

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002年3月21日 (21.03.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/23561 A1

(51) 国際特許分類: H01F 27/28, H05B 41/02, 41/23

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/08022

(22) 国際出願日: 2001年9月14日 (14.09.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-280666 2000年9月14日 (14.09.2000) JP
特願2001-12224 2001年1月19日 (19.01.2001) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下
電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS,
LTD.) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048
番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 掛橋英典
(KAKEHASHI, Hidenori) [JP/JP]. 神原 隆 (KAN-
BARA, Takashi) [JP/JP]. 藤原 徹 (FUJIWARA, Toru)
[JP/JP]. 高松健一 (TAKAMATSU, Kenichi) [JP/JP]. 中
野智之 (NAKANO, Tomoyuki) [JP/JP]. 絹谷和彦 (KIN-
UTANI, Kazuhiko) [JP/JP]. 忠澤孝明 (CHUZAWA,Takaaki) [JP/JP]. 佐藤昌紀 (SATOU, Masaki) [JP/JP].
宮井隆雄 (MIYAI, Takao) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府
門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).(74) 代理人: 板谷康夫 (ITAYA, Yasuo); 〒542-0081 大阪府
大阪市中央区南船場3丁目9番10号 徳島ビル11階 板
谷国際特許事務所 Osaka (JP).(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

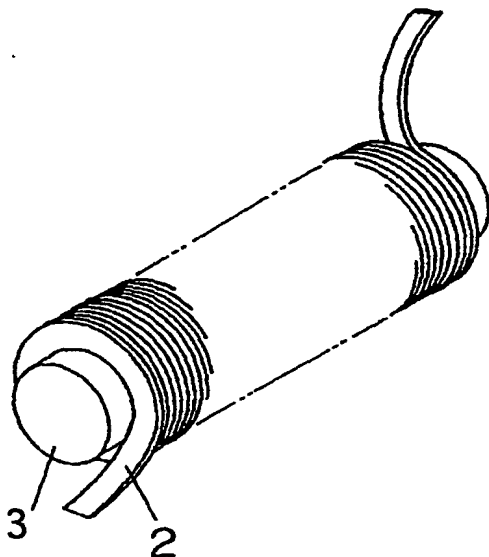
添付公開書類:

— 国際調査報告書
— 補正書・説明書

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC DEVICE AND HIGH-VOLTAGE GENERATING DEVICE AND METHOD OF PRODUC-
ING ELECTROMAGNETIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電磁装置と高電圧発生装置及び電磁装置の製造方法

(57) Abstract: An electromagnetic device and a high-voltage generating device which are thin and have excellent performances, wherein a mag-
netic core (3) is formed into a columnar shape by using a large-resistivity
ferrite material. Winding is formed by winding a rectangular conductor (2)
edge-wise directly around the magnetic core (3) across the almost entire
length thereof. Since there is no need of an insulation material such as a
coil bobbin between the magnetic core (3) and the conductor (2), the outer
shape of the winding can be formed small and thin to thereby make the
electromagnetic device thin. The conductor (2) directly wound around the
magnetic core (3) can shorten the entire length of the winding and reduce
a winding resistance. The absence of a clearance between the core (3) and
the winding can reduce self-inductance compared with those required by
devices of, for example, the same size and the same number of turns.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/23561 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

薄型で優れた性能を有する電磁装置及び高電圧発生装置であって、磁気コア（3）は固有抵抗が大きいフェライト材を用いて円柱状に形成される。巻線は平角導線（2）を磁気コア（3）のほぼ全長にわたって直接にエッジワイズ巻きすることで形成される。磁気コア（3）と平角導線（2）との間にコイルボビン等の絶縁物が不要となって、巻線の外形を小さく且つ薄く形成して電磁装置の薄型化が図れる。また、磁気コア（3）に平角導線（2）を直接巻回しているため、巻線の全長が短くなって巻線抵抗を小さくすることができる。さらに、磁気コア（3）と巻線との間に空隙が生じないから、例えば同寸法及び同巻数で比較したときに自己インダクタンスを小さくすることができる。

明 細 書

電磁装置と高電圧発生装置及び電磁装置の製造方法

技術分野

本発明は、電磁装置と高電圧発生装置及び電磁装置の製造方法に関するものである。

背景技術

従来、H I D (High Intensity Discharge) ランプのような高圧放電ランプを始動するためにイグナイタと呼ばれる高電圧を発生する装置（高電圧発生装置）が必要であり、高電圧発生装置には低電圧の入力をパルス状の高電圧出力に変換するパルストランスのような電磁装置が用いられている（例えば、特開平 1 1 - 1 6 7 5 2 号、同 1 1 - 7 4 1 3 2 号公報参照）。

従来の電磁装置として図 6 5 乃至図 6 8 に示すような構造のものが提供されている。コイルボビン 6 0 は合成樹脂のような絶縁性材料により略円筒形に形成され、両端に外鏝部 6 1 が設けられるとともに両外鏝部 6 1 の間に分離鏝部 6 2 が設けられている。一方の外鏝部 6 1 と分離鏝部 6 2 との間には低電圧側である 1 次巻線 6 3 が巻回され、他方の外鏝部 6 1 と分離鏝部 6 2 との間には 2 次巻線 6 4 が巻回されている。なお、厚みの薄い箔状の平角導線を、その幅広の面が対向するように巻回（所謂エッジワイズ巻: Edge Wise Wound）することで 2 次巻線 6 4 を構成し、沿面絶縁性の向上と巻線占有率の向上が図られている。そして、1 次巻線 6 3 及び 2 次巻線 6 4 が巻回されたコイルボビン 6 0 に M n - Z n フェライトからなる U 字状の磁気コア 6 5 を挿着固定して電磁装置（パルストランス）が形成されている。

図 6 9 (a) は従来の電磁装置の斜視図、(b) は (a) の A - A' 線から見た断面図である。この図に示す電磁装置は、棒状の磁気コア 3 PA と、この磁気コア 3 PA の側面にコイルボビン 6 0 を介して巻回される 2

次巻線としてのコイル巻線 2 とにより構成されている。磁気コア 3 PA にコイルボビン 6 0 を固定して、その上にコイル巻線 2 を巻回しようとする、磁気コア 3 PA の両端面の各々に底部を有する穴 3 1 PA を予め形成しておき、これらの穴 3 1 PA を、巻回しの軸方向の位置決め用として使用する。ここで、図 7 0 に底部を有する穴が両端面の各々に形成された棒状の磁気コアを製造する手順を示す。磁気コア 3 PA の製造には、穴 3 1 PA を形成する突起 K 1 ' を有する一対のロッド K と、これら一対のロッド K が挿通される貫通孔 U 1 を有する金型 U との打錠金型が使用される。まず、図 7 0 (a) のように、金型 U 及びロッド K で磁気コア 3 PA を形作る。この後、図 7 0 (b) のように、下方のロッド K を金型 U の上部まで押し上げ、製造効率上、磁気コア 3 PA を図中の矢印のように倒して打錠金型から引き抜く。こうして磁気コア 3 PA が得られるが、図 7 1 に示すように、磁気コア 3 PA を打錠金型から引き抜くときに、穴 3 1 PA のエッジ部 (R 1) が破損することがあった。

図 7 2 は従来の別の電磁装置の斜視図である。この図に示す電磁装置は、高圧放電灯を始動するためにイグナイタと呼ばれる高電圧発生装置に使用されるパルストランスであって、低電圧を高電圧に変換するためのものである。図 7 2 の例では、電磁装置は、棒状の磁気コア 3 PA と、ボビン 4 PA と、このボビン 4 PA を介して磁気コア 3 PA の側面に巻回されるコイル巻線 9, 1 0 と、これらを収納する樹脂製のケース 5 PA と、このケース 5 PA から突出し各コイル巻線に接続される端子 6 とにより構成されている。そして、コイル巻線 9 は、断面が円形状の導体線とこれを覆う絶縁被覆とにより成る絶縁被覆電線 (丸線) であって 1 次巻線として使用され、コイル巻線 1 0 は 2 次巻線として使用される。また、端子 6 は複数設けられており、端子 6 (6 1) はコイル巻線 9 に接続され、端子 6 (6 2) はコイル巻線 1 0 に接続される。

この構成の電磁装置は、ボビン 4 PA にコイル巻線 9, 1 0 を巻き付け、ボビン 4 PA に磁気コア 3 PA を挿通し、これらをケース 5 PA に組み込み、各端子 6 に各コイル巻線を接続し、そしてケース 5 PA 内にエポキシ樹脂

を充填（エポキシ真空充填）することにより作製される。

図 7 3 は絶縁被覆電線と溶接される従来の溶接継手部材の斜視図である。絶縁被覆を予め除去することなく、絶縁被覆電線と溶接される溶接継手部材 6 PA は、図 7 3 に示すように、1 つの導電部材を用いて、一の方に伸びる平板状の基部 6 1 と、この基部 6 1 における上記一の方に沿った一の縁部から延出して一の方と直交する方に延びる折り返し部 6 2 とを、互いに対面させるようにその折り返し部が延出する部分 6 3 で屈曲した形状に形成されている。この溶接継手部材 6 PA の構造は、上記電磁装置の例えば端子 6 に適用される。なお、この種に属する接続構造は例えば特開平 1 1 - 1 1 4 6 7 4 号公報に記載されている。

ところで、近年自動車用の前照灯（ヘッドライト）において、安全性を重視する観点から従来のハロゲンランプよりも高輝度、低消費電力、長寿命である H I D ランプのような高圧放電ランプが使用されるようになっており、高圧放電ランプの急速な普及に伴ってイグナイタの寸法的な制約から極めて薄型の電磁装置が要望されている。しかしながら、上記従来装置では磁気コア 6 5（図 6 5 参照）とコイルとの間にコイルボビン 6 0 が介在しているために薄型化が極めて困難であり、しかも、コイルボビン 6 0 と磁気コア 6 5 との間には挿着の隙間を要するために磁気コア 6 5 とコイルとの間の距離が長くなって特性が低下し、ばらつきが大きいという欠点を有している。なお、コイルボビンの代わりに樹脂製の絶縁カバーを用いたものも提案されているが（特開 2 0 0 0 - 3 6 4 1 6 号公報参照）、やはり同様の欠点がある。

また、磁気コアとコイル巻線との間にボビンが介設される場合、通常、ボビンに設けられた各端子にコイル巻線が接続固定されるが図 6 9 に示すように、ボビンレスの場合、コイル巻線を接続するための端子をどのように固定するかが課題となる。

また、図 7 2 の電磁装置の製造手順では、予備、乾燥、硬化を含め、4 時間以上の製造時間が必要であり、数量増加の場合には設備投資を増大させなければならないといった課題があった。エポキシ真空充填の場

合、ケース 5 PA から各端子 6 を出す方向が一の方向に制限されるため、エポキシ樹脂の充填後、例えば各端子 6 を必要な向きに曲げるだけで種々の設計に対応させるといったようなことができなかった。コイル巻線の場合、金属のスプリングバックが生じるため、コイル巻線の端部をからげたり、仮保持部を設けたりする必要があった。エポキシ充填の場合、ケース 5 PA とエポキシ樹脂との間に境界面が生じ、その境界面を伝って高電圧が外部にリークすることがあった。エッジワイズ巻きの場合、コイル巻線の曲率半径が小さいと被膜が剥がれることがあった。

さらに、従来の溶接継手部材 6 PA の構造では、溶接しようとする絶縁被覆電線を基部 6 1 と折り返し部 6 2 との間に挟んで溶接電極で加圧したとき、絶縁被覆電線が位置ずれを起こし、絶縁被覆電線が基部 6 1 と折り返し部 6 2 との間から完全に外れてしまうことがあり、絶縁被覆電線を溶接継手部材に安定的に溶接することができなかった。このため、安定的かつ耐久信頼性に優れた接続状態が得られる溶接継手部材が求められる。

本発明は、上記事情に鑑みて為されたものであり、薄型で優れた性能を有し、また、製造時間の低減が可能な、電磁装置と高電圧発生装置及び電磁装置の製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は、磁気コアと、該磁気コアの表面にエッジワイズ巻された平角導線とを備えた電磁装置である。これにより、磁気コアと平角導線との間にコイルボビン等の絶縁物が不要となって巻線の外形を小さく且つ薄く形成することができ、薄型で優れた性能が得られる。前記において、磁気コアは $1000\ \Omega \cdot m$ 以上の固有抵抗を有している。

本発明は、上記電磁装置において、平角導線の外周面にさらに巻線を巻回したものである。これにより、薄型のトランスが実現できる。

本発明は、前記磁気コアの表面を粗い仕上がりとしている。これにより、磁気コアを形成した後の研磨等の後加工が不要となって磁気コアの

製造コストを下げることができ、また、エッジワイズ巻の際に平角導線が滑って座屈するのを防止できる。

本発明は、前記平角導線と前記巻線の被覆同士を融着している。これにより、巻線間の位置決めが行え、巻線間の相対的な位置がずれることによる特性のばらつきなどが防止できる。

本発明は、複数のリード間に、前記平角導線がエッジワイズ巻された前記磁気コアを配置し、前記リード同士を接合している。これにより、リードが平角導線の周囲に巻回された巻線となる。

本発明は、上記電磁装置において、筒状に形成され、前記平角導線が巻回された前記磁気コアが挿着される第1の絶縁部材と、該第1の絶縁部材の外周面に導電性樹脂により形成される前記巻線と、前記第1の絶縁部材及び巻線の外周を覆う第2の絶縁部材とを備えたものである。これにより、第1の絶縁部材によって平角導線からなる巻線と導電性樹脂からなる巻線との間の絶縁が可能になる。

本発明は、前記第1の絶縁部材の外周面に溝を設け、該溝に導電性樹脂を埋め込むことにより前記巻線を形成している。これにより、平角導線からなる巻線の高電圧側の端末と導電性樹脂からなる巻線との間の絶縁を確保することができる。また、本発明は、前記平角導線を2次巻線とし、前記巻線を1次巻線としている。

本発明は、前記2次巻線の低電圧側近傍に前記1次巻線を配置している。これにより、2次巻線の高電圧側と1次巻線との間の沿面距離を十分に確保することができて絶縁性の向上が図れる。

本発明は、前記1次巻線の両端部の内、前記2次巻線の高圧端部側に位置する端部のみが前記2次巻線の低圧端部側に引き回されている。これにより、所定の絶縁機能を高めることができる。

本発明は、前記1次巻線に、絶縁被覆を有する絶縁線又はマグネットワイヤを用いて、前記1次巻線と前記2次巻線とを電氣的に絶縁している。これにより、所定の絶縁性能が得られる。

本発明は、前記磁気コアは楕円状に形成され、前記磁気コア及び平角

導線により構成されるトランスに外接する直方体と、前記トランスとの間に空間を利用して、前記平角導線の端部が引き回されている。これにより、小型化及び低コスト化が可能になる。

本発明は、前記磁気コアの両端面の各々には底部を有する穴が形成され、該穴は開口部から底部にかけて寸法が徐々に小さくなるテーパ状に形成されている。これにより、例えば一对のロッド及び金型の打錠金型で磁気コアを作製する場合、磁気コアの穴にこれを形成するロッドの突起が填った状態で磁気コアがこの端面の縁部を回動中心にして倒れたとしても、穴の開口部がロッドの突起の角に当たらなくなるから、磁気コアの両端面の各々に形成される穴を欠けないようにすることができる。

本発明は、前記磁気コアが楕円状の断面形状に形成されているものである。これにより、薄型化が可能になる。

本発明は、棒状の磁気コアと、該磁気コアの外周面に高電圧用として巻回される平角導線とを有し、該平角導線の両端部がそれぞれ前記磁気コアの両端から引き出されたトランス構成の電磁装置であって、前記トランスの周囲に絶縁材を充填又は成型して設けられる樹脂製の外郭を有し、該外郭は前記磁気コアの軸方向とほぼ平行に少なくとも一部が凹凸となる面を有している電磁装置である。これにより、凹凸により沿面距離を長くすることができるから、絶縁機能を高めることができる。

本発明は、前記凹凸が前記平角導線の高圧側に位置しているものである。これにより、絶縁機能を高めることができる。

本発明は、磁気コアと、該磁気コアに巻回される巻線及び平角導線と、外部から前記巻線及び平角導線に接続するための少なくとも2つの端子とを有するトランス構成の電磁装置であって、前記トランスの周囲は熱硬化性樹脂の射出成型により封止されている。これにより、製造が容易となる。

本発明は、前記射出成型時に成型内容物を保持するリードフレームを有しているものである。これにより、製造が容易となる。

本発明は、前記熱硬化性樹脂の周囲が熱可塑性樹脂によりさらにモー

ルドされているものである。これにより、絶縁距離の確保及び防湿などに有効となる。

本発明は、前記巻線及び平角導線の内、少なくとも1つの端部が接着剤で固定されているものである。これにより、スプリングバックでコイル巻線が解れることがなくなる。

本発明は、前記巻線を1次巻線とし、前記平角導線を2次巻線とし、前記平角導線はコーティングされており、前記磁気コアにエッジワイズ巻されているものである。これにより、小型化が可能になる。

本発明は、絶縁被覆電線と接続される溶接継手部材が設けられ、この溶接継手部材は一方の方向に延びる平板状の基部と、該基部における前記一方の方向に沿った一の縁部から延出して前記一方の方向と直交する方向に延びる折り返し部とを、互いに対面させるようにその折り返し部が延出する部分で屈曲した形状に形成され、前記基部における前記一方の方向に沿った他の縁部から延出する一部が折り返されて位置ずれ防止部を形成している。これにより、溶接電極で加圧したときに、絶縁被覆電線が位置ずれにより溶接継手部材から外れることがなくなり、安定的かつ耐久信頼性に優れた接続状態が得られる。

本発明は、前記位置ずれ防止部の前記基部からの折り返し寸法が、前記絶縁被覆電線の線径と同じかそれよりも大きくしたものである。これにより、絶縁被覆電線が位置ずれしてもその位置ずれが位置ずれ防止部の位置で確実に止まるから、絶縁被覆電線が位置ずれにより溶接継手部材から外れるのを確実に防止することができる。

本発明は、前記位置ずれ防止部が前記折り返し部と離間しているものである。これにより、位置ずれ防止部と折り返し部との短絡を防止して、通電時、折り返し部が延出する部分で確実にジュール発熱させることができる。

本発明は、磁気コアと、該磁気コアの表面に直接にエッジワイズ巻された平角導線と、該平角導線の外周面に巻回された巻線とを有する電磁装置からなるパルストランスと、該パルストランスの1次巻線に並列接

続されたコンデンサと、該コンデンサから1次巻線への放電経路を開閉するスイッチ要素と、1次巻線に接続される抵抗とを備えた高電圧発生装置である。これにより、磁気コアと巻線（平角導線）との間にコイルボビン等の絶縁物が不要となって巻線の外形を小さく且つ薄く形成することができ、薄型で優れた性能を有する高電圧発生装置が提供できる。また、1次巻線に並列接続した抵抗の損失によって電圧の振動を抑制し、パルストランスの2次巻線から出力される高電圧パルスの波形を基本波に近い波形とすることができ、しかも、電圧の振動が速やかに収束できるようにコンデンサ等の回路部品にかかるストレスが緩和され、回路部品に耐圧の低い小型で安価なものを用いることができる。

本発明は、磁気コアと、該磁気コアの表面に直接にエッジワイズ巻かれた平角導線と、該平角導線の外周面に巻回された巻線とを有する電磁装置からなるパルストランスと、該パルストランスの1次巻線に並列接続されたコンデンサと、該コンデンサから1次巻線への放電経路を開閉するスイッチ要素と、開磁路となる前記パルストランスの少なくとも一端側近傍に配設された金属板とを備えた高電圧発生装置である。これにより、磁気コアと巻線（平角導線）との間にコイルボビン等の絶縁物が不要となって巻線の外形を小さく且つ薄く形成することができ、薄型で優れた性能を有する高電圧発生装置を提供できる。

本発明は、前記パルストランス、コンデンサ、スイッチ要素を収容する装置本体を備え、該装置本体に放電ランプのランプロ金が電氣的且つ機械的に接続されるソケット部を設け、該ソケット部を介して前記パルストランスの2次巻線に発生する高電圧パルスを前記ランプロ金に印加している。これにより、放電ランプのランプロ金に接続されるソケットを一体に備えた薄型の高電圧発生装置を提供できる。

本発明は、磁気コアに平角導線をエッジワイズ巻きするステップと、前記によりエッジワイズ巻きされた平角導線の各端部を、複数の端子を有する連続一体の金属片におけるそれら複数の端子の各々に接続して固定するステップとからなる電磁装置の製造方法である。これにより、製

造時間の低減が可能になり、また絶縁部材を介さない構造でもコイル巻線の各端部を端子に接続することが可能になる。

本発明は、上記製造方法において、前記連続一体の金属片は直線状に形成されており、前記平角導線の各端部を、前記金属片に向けて同一方向に引き出して前記金属片に接続して固定したものである。これにより、連続一体の金属片が簡単な形状になる。

本発明は、上記製造方法において、前記平角導線の各端部の前記金属片への接続固定した後に、前記平角導線の各端部が前記金属片の一部に接続されて固定された状態で、前記平角導線の各端部の前記金属片による電氣的接続を断つように前記金属片の残部を切除する。これにより、絶縁部材を介さない構造でもコイル巻線の各端部を端子に接続した電磁装置を簡単な製造手順で得ることができる。

本発明は、上記製造方法において、前記磁気コアが楕円状の断面形状に形成されているものである。これにより、小型化及び低コスト化が可能になる。

本発明は、磁気コアの端部を固定する巻線治具と、磁気コアの中心軸を押えるセンターシャフトと、磁気コア及びセンターシャフト上でスライド可能な押え治具と、この押え治具に押え応力を一定に負荷する押えバネと、巻幅に合わせてスライド可能なバネ押えから構成された巻線治具を用いて電磁装置を製造する方法であって、平角導線の端部を、磁気コアが固定された巻線治具に固定し、巻線治具を回転させるステップと、巻線治具の回転に伴って磁気コアが回転することにより、平角導線を磁気コアに巻き取るステップと、平角導線が巻線治具と押え治具の間に入りながら磁気コアにエッジワイズ巻きされるとき、巻幅に合わせて押え治具、バネ押えがスライド移動することにより平角導線が倒れない様に巻線するステップとから成る。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態 1 を示す斜視図である。図 2 は、同上の断

面図である。図 3 は、実施形態 2 を示す斜視図である。図 4 は、同上の製造工程を説明する説明図である。図 5 は、実施形態 3 を示す斜視図である。図 6 は、同上の使用状態を示す断面図である。図 7 は、実施形態 4 における磁気コアの断面図である。図 8 は、同上の磁気コアに平角導線を巻回する途中の状態を示す斜視図である。図 9 は、同上の斜視図である。図 10 は、実施形態 5 を示す斜視図である。図 11 は、同上の断面図である。図 12 は、実施形態 6 を示す斜視図である。図 13 は、実施形態 7 における磁気コアの断面図である。図 14 は、同上の斜視図である。図 15 は、実施形態 8 を示す斜視図である。図 16 は、同上の断面図である。図 17 は、実施形態 9 を示す斜視図である。図 18 は、同上の断面図である。図 19 は、同上における磁気コアを示し、(a) は正面図、(b) は側面図である。図 20 は、同上の他の構成を示す断面図である。図 21 は、実施形態 10 を示す斜視図である。図 22 は、同上の断面図である。図 23 は、実施形態 11 を示す斜視図である。図 24 は、同上の断面図である。図 25 は、同上の製造工程を説明する説明図である。図 26 は、実施形態 12 を示す斜視図である。図 27 は、同上の断面図である。図 28 は、実施形態 13 を示す斜視図である。図 29 は、実施形態 14 を示す一部省略した斜視図である。図 30 は、実施形態 15 を示す斜視図である。図 31 は、同上の断面図である。図 32 は、同上における筒体の斜視図である。図 33 は、同上の製造工程を説明する説明図である。図 34 は、同上における 1 次巻線部品の斜視図である。図 35 は、同上の説明図である。図 36 は、実施形態 16 を示す平面図である。図 37 は、同上の動作説明用の波形図である。図 38 は、従来の高電圧発生装置を示す概略回路構成図である。図 39 は、従来装置の動作説明用の波形図である。図 40 は、実施形態 17 を示す概略回路構成図である。図 41 は、同上の他の構成を示す概略回路構成図である。図 42 は、実施形態 18 を示す斜視図である。図 43 は、同上の分解斜視図である。図 44 は、同上におけるボディを背面側から見た斜視図である。図 45 は、同上におけるパルストランスの側面図である。図 46

は、実施形態 19 を示す電磁装置の構成図である。

図 47 は、実施形態 20 における磁気コアの両端面の各々に形成される穴形状の説明図である。図 48 は、実施形態 21 による電磁装置における磁気コアを示す図である。図 49 は、実施形態 22 による電磁装置における磁気コアおよび複数のコイル巻線を示す図である。図 50 は、実施形態 23 による電磁装置における磁気コア、複数のコイル巻線およびインサート成形部材を示す図である。図 51 は、実施形態 24 による電磁装置における磁気コア、複数のコイル巻線およびインサート成形部材などを示す図である。図 52 は、実施形態 25 による製造途中の電磁装置を示す概略図である。図 53 は、図 52 の電磁装置の平面図である。図 54 は、図 52 の電磁装置の製造に使用される磁気コアおよび複数のコイル巻線を示す図である。図 55 は、図 52 より前の製造途中の電磁装置を示す概略図である。図 56 は、図 55 の電磁装置の平面図である。図 57 は、実施形態 26 による電磁装置を示す斜視図および一部断面図である。図 58 は、図 57 の電磁装置の平面図である。図 59 は、図 58 の電磁装置が得られる前の製造途中の電磁装置から電磁装置を得るための製造手順の説明図である。図 60 は、電磁装置を使用して構成される放電灯点灯装置の例を示す図である。図 61 は、図 60 の放電灯点灯装置に具備される起動回路部の例を示す図である。図 62 は、実施形態 27 による電磁装置における磁気コアおよび複数のコイル巻線を示す図である。図 63 は、実施形態 28 による電磁装置における磁気コアおよびコイル巻線を示す図である。図 64 は、実施形態 29 による溶接継手部材を示す図である。図 65 は、従来例を示す分解斜視図である。図 66 は、同上の斜視図である。図 67 は、同上の断面図である。図 68 は、同上におけるコイルボビンの斜視図である。図 69 は、従来の電磁装置の斜視図および断面図である。図 70 は、底部を有する穴が両端面の各々に形成された棒状の磁気コアの製造手順の説明図である。図 71 は、図 69 における磁気コアの課題の説明図である。図 72 は、従来の別の電磁装置の斜視図である。図 73 は、絶縁被覆電線と溶接される従来の溶

接継手部材の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

(実施形態 1)

本実施形態の電磁装置は単一卷線のインダクタであり、図 1 及び図 2 に示すように略円柱状に形成されたロッド形の磁気コア 3 に、コイルボビンなどの絶縁物を介さずに巻線を直接巻回して形成される。

磁気コア 3 は抵抗率（固有抵抗）が大きい Ni-Zn フェライト材を用いて、直径約 8 mm の円柱状に形成される。また、巻線は平角導線（例えば、厚み 70 μm 、幅 1.4 mm）2 を磁気コア 3 のほぼ全長にわたって一層にエッジワイズ巻することで形成される。具体的には、磁気コア 3 の軸方向両端面近傍を治具で固定し、治具を回転することで磁気コア 3 を回転させると同時に平角導線 2 を磁気コア 3 に巻き込むという新規の工法により行っている。

上述のようにして形成された本実施形態について、磁気コア 3 に巻回した後の平角導線 2 の絶縁被覆（図示省略）を調べたところ、磁気コア 3 と巻線（平角導線 2）との間の絶縁及び巻線間の絶縁は十分に確保されていることが判った。なお、磁気コア 3 と巻線間の絶縁については、磁気コア 3 の絶縁性の指標である抵抗率との関係があると推測されたが、抵抗率が 1000 $\Omega \cdot \text{m}$ 以上であれば絶縁特性に特に異常がないことが判った。また、磁気特性及び電気特性に関しても劣化がないことが判った。

上述のように抵抗率の大きい材料で形成された磁気コア 3 に平角導線 2 を直接エッジワイズ巻して電磁装置を形成することにより、磁気コア 3 と巻線（平角導線 2）との間にコイルボビン 60 等の絶縁物が不要となって、巻線の外形を小さく且つ薄く形成して電磁装置の薄型化が図れる。また、磁気コア 3 に平角導線 2 を直接巻回しているため、巻線の全長が短くなって巻線抵抗を小さくすることができる。さらに、磁気コア 3 と巻線との間に空隙が生じないから、例えば同寸法及び同巻数で比較

したときに自己インダクタンスを小さくすることができる。しかも、平角導線をコイルボビン等の絶縁物にエッジワイズ巻した従来構成では磁気コアと巻線との間に生じる空隙によって磁気コアと巻線との相対的な位置関係が不安定となり、インダクタンス値等の特性値がばらつく原因となっていたが、磁気コア 3 に平角導線 2 を直接巻回することで巻線が磁気コア 3 に強固に密着保持されるため、両者の相対的な位置が固定されて特性のばらつきも極めて小さくすることができる。

(実施形態 2)

本実施形態は、図 3 に示すように磁気コア 3 を断面形状が楕円形の棒状に形成されている点に特徴があり、その他の構成については実施形態 1 と共通であるため、共通する構成には同一の符号を付して説明を省略する（以下同様）。

磁気コア 3 は、実施形態 1 と同様に Ni-Zn フェライト材を用いて断面形状が楕円形の棒状に形成され、平角導線 2 が直接エッジワイズ巻される。このように磁気コア 3 を断面形状が楕円形の棒状に形成したことによって、実施形態 1 に比較して低背化が図れるという利点がある。

ところで、磁気コア 3 の両端面の中心には直径約 2 mm の半球状の凹部（穴）3 c が形成されており、巻線機により平角導線 2 を磁気コア 3 に巻回する際に、巻線機の治具が有する突起を磁気コア 3 の凹部 3 c に嵌合することで治具と磁気コア 3 とを固定するようにしている。

その詳細を図 4（a）－（f）により説明する。図 4（a）に示す様に、巻線機 4 の回転軸 4 a に磁気コア固定治具 4 b が取付けられ、この磁気コア固定治具 4 b の中央部の凹部に磁気コア 3 を挿入する。磁気コア 3 の端面凹部 3 c にセンターシャフト 4 c の先端部を嵌合し、このセンターシャフト 4 c に沿って、回転、スライド可能なように押え治具 4 d が取付けられている。平角導線 2 を縦方向にエッジワイズ巻線する時に平角導線 2 が倒れないようにするために、押え治具 4 d を押えバネ 4 e により押している。平角導線 2 に押え応力をほぼ一定に負荷するためにスライド可能なバネ押え 4 f がある。この構造により、磁気コア 3 の

回転軸が一定となり、磁気コア 3 の寸法バラツキなどで生じる回転乱れを抑え、安定した巻線が可能となる。

図 4 (b) のように、磁気コア 3 を治具にセットし、平角導線 2 を図 4 (c) のように磁気コア固定治具 4 b に付いている平角導線固定部 4 g に固定する。図 4 (d) (e) のように、巻線機 4 の回転軸 4 a が回転することにより、磁気コア固定治具 4 b、磁気コア 3、押え治具 4 d、センターシャフト 4 c が同時に回転することにより、磁気コア 3 に平角導線 2 が巻き取られていく。巻線をしていくと、磁気コア固定治具 4 b と押え治具 4 d の間に平角導線 2 がエッジワイズ巻され、巻幅が広がっていく。この巻幅に合わせて、押え治具 4 d、バネ押え 4 f も移動し、押えバネ 4 e のたわみ寸法をほぼ一定にすることにより、平角導線 2 への倒れ防止を図り、安定した巻線が可能となる。押え治具 4 d、バネ押え 4 f が巻線の巻幅に合わせてスライド移動した状態を図 4 (f) に示す。

上述のように略長円状端面を持つ磁気コア 3 に平角導線 2 を直接巻き取ることにより、実施形態 1 でも述べた様に、小型で低背なバラツキの小さいインダクタを形成できる。

また、実施形態 1 ではコアに直接巻き取るが、コアに絶縁性能を増すためのコーティング、あるいはコアの側面（平角導線が巻かれる面）に絶縁テープを巻き、その絶縁性能を増した場合においても、上述のように、磁気コアを直接回転させて、平角導線を巻き取ることにより、同様に小型なインダクタを提供できる。

(実施形態 3)

本実施形態は、図 5 に示すように磁気コア 3 の中心軸上に貫通孔 3 d が設けられている点に特徴がある。磁気コア 3 は実施形態 2 と同様に断面形状が楕円形の棒状に形成され、両端面の中心を結ぶ中心軸上に直径約 2 mm の貫通孔 3 d が設けてある。而して、実施形態 2 と同様に平角導線 2 を巻回する際に治具の突起を貫通孔 3 d に嵌合することで治具と磁気コア 3 とを固定することができる。さらに、図 6 に示すように器具

などの筐体 7 に突設された棒状の突起物 7 a を貫通孔 3 d に挿通することによって磁気コア 3 を筐体 7 に強固に固定することができる。なお、突起物 7 a として固定用のねじを用いてもよい。また、磁気コア 3 を実施形態 1 と同様に円柱状に形成してもよい。

(実施形態 4)

本実施形態は、図 7 乃至図 9 に示すように磁気コア 3 の両端部に略全周にわたって外側へ突出する外鰐部 8 が設けられている点に特徴がある。磁気コア 3 は実施形態 2 と同様に断面形状が楕円形の棒状に形成され、長手方向両端部には略全周にわたって長手方向と略直交する方向(外側)へ突出する外鰐部 8 が設けられている。すなわち、エッジワイズ巻された平角導線 2 の両端部は不安定で解けてしまう虞があるが、外鰐部 8 を設けることで端部の平角導線 2 が外鰐部 8 と干渉し平角導線 2 が解けるのを防ぐことができる。

また、磁気コア 3 の両端面に半球状の複数(本実施形態では 2 個)の凹部 3 c が形成されており、平角導線 2 を巻回する際に回転用の治具 4 が有する複数の突起 4 a を各凹部 3 c に嵌合することで治具 4 と磁気コア 3 とをより強固に固定するようにしている。これにより、実施形態 2 に比較して平角導線 2 をさらに安定して巻回することができる。なお、磁気コア 3 を実施形態 1 と同様に円柱状に形成してもよい。

(実施形態 5)

本実施形態は図 10, 図 11 に示すように磁気コア 3 の形状に特徴がある。本実施形態の磁気コア 3 は、その断面の直径が長手方向の両端部から中央に向かって徐々に小さくなる形状に形成され、平角導線 2 が直接エッジワイズ巻される。磁気コア 3 を上述のような形状に形成したことにより、平角導線 2 が巻回される磁気コア 3 の周面が両端部から中央に向けて傾斜する傾斜面となり、平角導線 2 の両端部が磁気コア 3 の長手方向に沿って外側へ広がることなく、安定に固定することができる。なお、磁気コア 3 を実施形態 2 と同様に断面形状が楕円形の棒状に形成してもよい。

(実施形態 6)

本実施形態の電磁装置は 2 巻線のトランスであり、図 1 2 に示すように略円柱状に形成されたロッド形の磁気コア 3 に、コイルボビンなどの絶縁物を介さずに 1 次巻線及び 2 次巻線を直接巻回して形成される。

磁気コア 3 は実施形態 1 と同一構成のものであって、平角導線 2 が直接エッジワイズ巻されることで 1 次巻線 9 及び 2 次巻線 1 0 が形成されている。このように磁気コア 3 に平角導線 2 を直接エッジワイズ巻することで 1 次巻線 9 及び 2 次巻線 1 0 を形成しているため、コイルボビンに巻線を巻回する従来構成に比較して小型化が図れるとともに 1 次巻線 9 及び 2 次巻線 1 0 の直流抵抗を減少させることができ、優れた性能を有するトランスが実現できる。また、1 次巻線 9 と 2 次巻線 1 0 を磁気コア 3 の長手方向において分離して形成しているため、両巻線間の絶縁を確保することができる。なお、磁気コア 3 を実施形態 2 と同様に断面形状が楕円形の棒状に形成してもよい。

(実施形態 7)

本実施形態は図 1 3、図 1 4 に示すように磁気コア 3 の形状に特徴がある。本実施形態の磁気コア 3 は、長手方向両端部に略全周にわたって長手方向と略直交する方向（外側）へ突出する外鏝部 8 a、8 b が設けられ、長手方向中央から一方の端部よりの位置に略全周にわたって長手方向と略直交する方向（外側）へ突出する分離鏝部 1 1 が設けられている。一方の外鏝部 8 a と分離鏝部 1 1 との間に平角導線 2 が直接エッジワイズ巻されて 1 次巻線 9 が形成され、他方の外鏝部 8 b と分離鏝部 1 1 との間に平角導線 2 が直接エッジワイズ巻されて 2 次巻線 1 0 が形成される。

而して、外鏝部 8 a、8 b を設けることでエッジワイズ巻された平角導線 2 の端部が外鏝部 8 a、8 b で規制されてばらけが防止されるとともに、1 次巻線 9 と 2 次巻線 1 0 との間に磁気コア 3 の一部である分離鏝部 1 1 が介在することで両巻線 9、1 0 間の絶縁を実施形態 6 に比較して確実に確保することができる。なお、磁気コア 3 を実施形態 2 と同

様に断面形状が楕円形の棒状に形成してもよい。

(実施形態 8)

本実施形態は図 15, 図 16 に示すように、磁気コア 3 の形状に特徴がある。本実施形態の磁気コア 3 は、その断面の直径が長手方向の外鍔部 8 a, 8 b を除く各端部と略中央部との間で各端部から端部と中央部との中間部分に向かって徐々に小さくなる形状に形成され、各端部と中央部との間に平角導線 2 が直接エッジワイズ巻かれて 1 次巻線 9 及び 2 次巻線 10 が形成されている。なお、磁気コア 3 の両端面の中心には実施形態 2 と同様の凹部 3 c が形成されている。

而して、磁気コア 3 を上述のような形状に形成したことにより、1 次巻線 9 及び 2 次巻線 10 が形成される部位の磁気コア 3 の周面が両端部から中間部分に向けて傾斜する傾斜面となり、平角導線 2 の両端部が磁気コア 3 の長手方向に沿って外側へ広がることがなく、安定に固定することができる。しかも、1 次巻線と 9 と 2 次巻線 10 との間では磁気コア 3 の断面の直径が平角導線 2 を巻回した部位の断面の直径よりも小さくなっているから、両巻線 9, 10 間の絶縁を実施形態 6 に比較して確実に確保することができるという利点がある。なお、磁気コア 3 を実施形態 2 と同様に断面形状が楕円形の棒状に形成してもよい。

(実施形態 9)

本実施形態の電磁装置は 2 巻線のトランスであり、図 17, 図 18 に示すように略円柱状に形成されたロッド形の磁気コア 3 に、コイルボビンなどの絶縁物を介さずに 1 次巻線及び 2 次巻線を直接巻回して形成される。磁気コア 3 は、図 19 に示すように Ni-Zn フェライト材を用いて、長方形と半円とを組み合わせた略楕円形の断面形状を有する棒状に形成される。本実施形態では、断面の半円部分の直径を約 6 mm、長方形部分の長さを約 5 mm、長手方向の長さを約 30 mm としている。また、磁気コア 3 の両端面の中心には直径及び深さが約 2 mm の凹部 3 c が形成されている。

磁気コア 3 には、平角導線 2 (例えば、厚み 0.070 mm、幅 1.

4 mm)を一層で直接、220ターン程度エッジワイズ巻することで2次巻線10が形成されている。ここで、本実施形態における2次巻線10の直流抵抗は1.8 Ω 程度であった。また、図17及び図18に示すように、2次巻線10の低電圧側の端末10a近傍から磁気コア3の長手方向中央にかけて2次巻線10の上から電線(例えば、導体径0.2 mm、仕上がり外径0.51 mm)を6ターン程度巻回することで1次巻線9が形成されている(但し、図17及び図18においては3ターン程度巻回した場合を例示している)。ここに、電線は、絶縁被覆電線又はマグネットワイヤを用いる。

本実施形態は上述のように構成されるものであるから、2次巻線10の上に1次巻線9を巻回することで両巻線9, 10間の磁気結合が強くなり、電力の伝達効率を向上することができる。その結果、実施形態7又は実施形態8のように磁気コイル1に両巻線9, 10を分割巻する構造に比較してパルストランスとして用いた場合に高い2次電圧を得ることができる。例えば、1次電圧を600 Vとした場合にはピーク値で30 kV程度のパルス出力を得ることが可能となった。また、2次巻線10の低電圧側の端末10a近傍に1次巻線9を形成することにより、2次巻線10の高電圧側の端末10bと1次巻線9との間の沿面距離を十分に確保することができ絶縁性の向上が図れる。しかも、被覆の厚い電線で1次巻線9を形成することにより、両巻線9, 10間の絶縁を十分に確保することができる。なお、図20に示すように磁気コイル1の長手方向における2次巻線10の低電圧側の端末10aに隣接して1次巻線9を形成するようにしても同様の効果を奏することが可能である。

(実施形態10)

本実施形態の電磁装置は2巻線のトランスであり、図21及び図22に示すように略円柱状に形成されたロッド形の磁気コア3に、コイルボビンなどの絶縁物を介さずに平角導線2a, 2bをエッジワイズ巻することで1次巻線9及び2次巻線10が形成される。磁気コア3は実施形態1と同一構成のものであって、長手方向の略全体に平角導線2bが直

接エッジワイズ巻されることで2次巻線10が形成されている。さらに、磁気コア3の長手方向における2次巻線10の低電圧側の端末10a近傍に、2次巻線10を形成する平角導線2bに数ターン重ねて平角導線2aをエッジワイズ巻することで1次巻線9が形成されている。

このように磁気コア3に平角導線2a, 2bを直接エッジワイズ巻することで1次巻線9及び2次巻線10を形成しているため、1次巻線9の外形寸法が2次巻線10の外形寸法に略等しくなり、実施形態9に比較して電磁装置の小型化及び薄型化が可能となる。また、1次巻線9も2次巻線10と同様に平角導線2aを磁気コア3に直接エッジワイズ巻して形成しているため、両巻線9, 10を同一の工程で生産することができて生産性の向上が図れるという利点がある。

(実施形態11)

本実施形態は、図23及び図24に示すように、1次巻線9の構造に特徴がある。その他の構成については実施形態9と共通である。本実施形態における1次巻線9は矩形状の導電箔12と矩形シート状の絶縁フィルム13とを、磁気コア3に平角導線2を直接エッジワイズ巻することで形成された1次巻線10上に交互に巻回することで形成されている。なお、導電箔12の一端縁の両端部には細い帯状の端末片12aが形成されており、これらの端末片12aを1次巻線9の端末としている。

1次巻線9の製造工程をさらに詳しく説明する。図25に示すように矩形シート状の絶縁フィルム13の一端側に導電箔12を載置し、他端側より磁気コア3に巻回された2次巻線10上に巻き付ければ、最初に絶縁フィルム13が2次巻線10上に巻回された後、導電箔12と絶縁フィルム13が交互に巻回され、図24に示すように2次巻線10上に絶縁フィルム13を介して導電箔12が多層に巻回されることで1次巻線9が形成される。上記構成によれば、絶縁フィルム13によって2次巻線10と1次巻線9との間の絶縁と導電箔12間の絶縁とを同時に確保することができる。なお、本実施形態においては2次巻線10の低電圧側の端末10a近傍から磁気コイル1の長手方向中央にかけて1次巻

線 9 が形成してある。

上述のように厚みの薄い導電箔 12 と絶縁フィルム 13 とで 1 次巻線 9 を形成しているため、電磁装置のより一層の薄型化が図れるとともに、1 次巻線 9 と 2 次巻線 10 との間の距離を短くして磁気結合を強化することができ、電力の伝達効率を向上することができて高い出力電圧が得られるという利点がある。しかも、1 次巻線 9 の導体断面積を広く取ることができるから、直流抵抗を減少させて大きな 1 次電流が得られるという利点もある。

(実施形態 12)

本実施形態は、図 26 及び図 27 に示すように、1 次巻線 9 の構造に特徴がある。その他の構成については実施形態 9 と共通である。本実施形態では平角導線 2 が直接エッジワイズ巻かれて 2 次巻線 10 が形成された磁気コア 3 を、絶縁物によって略筒状に形成された絶縁ケース 14 の中に挿着し、この絶縁ケース 14 の上に電線を巻回して 1 次巻線 9 が形成されている。絶縁ケース 14 は磁気コア 3 の長手方向の全長よりも短くない寸法に形成され、内部に挿着された磁気コア 3 及び 2 次巻線 10 の全体を覆っている。そして、2 次巻線 10 の低電圧側の端末 10a 近傍から磁気コア 3 の長手方向中央にかけて絶縁ケース 14 の上から電線（例えば、平角導線）を数ターン巻回することで 1 次巻線 9 が形成されている。

而して、本実施形態では上述のように構成しているので、絶縁ケース 14 によって 1 次巻線 9 と 2 次巻線 10 との間の絶縁が確保できるとともに、絶縁ケース 14 が 2 次巻線 10 全体を覆っていることから 2 次巻線 10 の高電圧側の端末 10b から 1 次巻線 9 に至る沿面を介した絶縁破壊も防止できる。

(実施形態 13)

本実施形態は、図 28 に示すように 1 次巻線 9 の構造に特徴がある。その他の構成については実施形態 9 と共通である。本実施形態は、融着性を有する樹脂で被覆された電線を 2 次巻線 10 の上に巻回し、2 次巻

線 10 を形成する平角導線 2 の被覆と上記電線の被覆とを融着させることで 1 次巻線 9 の位置決めを行うようにした点に特徴がある。

而して、両巻線 9, 10 の被覆同士を融着することで 1 次巻線 9 の位置決めが行えるため、1 次巻線 9 の相対的な位置がずれることによる特性のばらつきなどが防止できる。なお、2 次巻線 10 を形成する平角導線 2 の被覆にも融着性を有する樹脂を用い、磁気コア 3 に直接エッジワイズ巻された平角導線 2 の被覆を磁気コア 3 に融着して 2 次巻線 10 の位置決めを行うようにしてもよい。

(実施形態 14)

本実施形態は、図 29 に示すように、1 次巻線 9 の構造に特徴がある。合成樹脂製のケース 15 の収容部 15a に薄い金属板等からなるリード 16 がインサート成形されており、平角導線 2 が直接エッジワイズ巻されて 2 次巻線 10 が形成された磁気コア 3 を収容部 15a に収容し、磁気コア 3 を挟んで対向するリード 16 の先端間に薄い金属板等からなるリード片 17 を橋架し、リード片 17 の両端部と各リード 16 の先端部を接合する。この結果、リード 16 及びリード片 17 が 2 次巻線 10 の周囲に巻回されることとなり、リード 16 及びリード片 17 によって 1 次巻線 9 が形成されることになる（図示では 2 ターンのみ）。上述のように構成すれば、電磁装置（トランス）の小型化及び低背化を図ることができる。

(実施形態 15)

ところで、実施形態 9 においては 2 次巻線 10 の高電圧側の端末 10b から沿面を介して 1 次巻線 9 との間で絶縁破壊の虞があるため、1 次巻線 9 には導体径のおよそ 5 倍の外径を有する電線を用いている。しかしながら、このように太い電線を用いると電磁装置（トランス）の外径が大型化し、用途によっては十分な薄型化が図れない場合もある。また、電線として断面円形の絶縁線を用いているため、2 次巻線 10 上に巻回する際に位置の確定が容易でなく巻太り等が生じる虞もある。また、実施形態 12 においては 1 次巻線 9 の線径は小さくなるものの、絶縁ケー

ス 1 4 の分だけ電磁装置（トランス）の外形寸法が大きくなり、部品点数が増加したり組立が困難になるといった不利な点がある。

そこで本実施形態は、図 3 0 及び図 3 1 に示すように 1 次巻線 9 と絶縁物を含む 1 次巻線部品 1 8 に、平角導線 2 が直接エッジワイズ巻されて 2 次巻線 1 0 が形成された磁気コア 3 を挿着することで電磁装置（トランス）を構成している。このように本実施形態は 1 次巻線 9 の構造に特徴があり、その他の構成については実施形態 9 と共通である。

1 次巻線部品 1 8 は、図 3 2 に示すように絶縁性を有する合成樹脂により断面形状が磁気コア 3 と同じ略楕円形の筒状に形成された筒体（第 1 の絶縁部材）1 9 を有している。この筒体 1 9 は、例えば、ポリエーテルイミドのような熱可塑性樹脂によって形成され、外周面には 1 次巻線を形成するための溝 1 9 a が全周にわたって数ターン程度形成されている。さらに 1 次巻線の端末を形成するための溝 1 9 b を有する突片 1 9 c が長手方向に沿って突設されている。

而して、図 3 3 に示すように金型 2 0 にセットされた上記筒体 1 9 の溝 1 9 a に導電性樹脂 2 1 を流し込めば、流動性に優れた導電性樹脂 2 1 が溝 1 9 a, 1 9 b 全体に行き渡り、導電性樹脂 2 1 を十分に硬化させることで筒体 1 9 の外周面を溝 1 9 a, 1 9 b に沿って巻回する 1 次巻線 9 が形成される。

上述のようにして 1 次巻線 9 が形成された筒体 1 9 を、長手方向両端の開口を露出するようにして筒体 1 9 全体を合成樹脂（例えば、筒体 1 9 を形成するポリエーテルイミド）で覆うことにより、図 3 4 に示すように筒体 1 9 を絶縁性を有する合成樹脂の成形部（第 2 の絶縁部材）2 2 で覆った 1 次巻線部品 1 8 が形成される。

そして、1 次巻線部品 1 8 の筒体 1 9 内に 2 次巻線 1 0 が形成された磁気コア 3 を挿着し、1 次巻線 9 の端末に端子片 2 3 を取り付けることによって電磁装置（トランス）が構成される（図 3 0 及び図 3 1 参照）。なお、1 次巻線部品 1 8 は 2 次巻線 1 0 の低電圧側の端末 1 0 a 近傍から磁気コア 3 の長手方向中央にかけて挿着されている。

本実施形態は上述のように構成したものであるから、1次巻線部品18によって1次巻線9と2次巻線10との間の絶縁が可能になる。また、導電性樹脂21によって筒体19の外周面に1次巻線9を形成した後に筒体19全体を絶縁性を有する合成樹脂製の成形部22で覆っているため、2次巻線10の高電圧側の端末と1次巻線9との間の絶縁を確保することができる。しかも、流動性に優れた導電性樹脂21を筒体19の溝19a, 19bに流し込むことで1次巻線9が形成されるため、電線を巻回して1次巻線を形成する場合に比較して電線の巻回工程が不要となって組立が容易になって量産性が向上するとともに電線の被覆の寸法ばらつきや巻回時の巻乱れ等の冗長さがなくなり、小型で薄い1次巻線9を形成することができ、さらには電磁装置全体の小型化及び薄型化が図れる。

ところで、本実施形態並びに上述した実施形態1乃至14においては、フェライト材を棒状に成形して磁気コア3を形成した後に磁気コア3の表面に研磨等の加工を施しているが、このような後加工を施さずに磁気コア3の表面を粗い仕上がりとしてもよい。この場合、磁気コア3の表面粗さを算術平均粗さ(Ra)が $0.8\mu\text{m}$ 程度より粗くなるように磁気コア3を形成することが望ましい。これにより、磁気コア3を形成した後の研磨等の後加工が不要となって磁気コア3の製造コストを下げることができる。しかも、上記後加工を行って磁気コア3の表面粗さを低下させた場合には、図35に示すようにエッジワイズ巻の際に平角導線2が滑って座屈してしまう虞があるが、上述のように磁気コア3の表面を粗い仕上がりとすることによって平角導線2の座屈が防止でき、エッジワイズ巻線が可能となる。

(実施形態16)

本実施形態の説明に入る前に、図38に示した従来の高電圧発生装置の回路構成の一例を説明する。この従来装置は高圧放電ランプLpに高電圧パルスを印加して始動するイグナイタであって、電圧が印加される入力端子T1, T2と、高圧放電ランプLpの両端に接続される出力端

子 T_3 、 T_4 と、高電圧側の入力端子 T_1 及び高電圧側の出力端子 T_3 間に2次巻線が接続され、入力端子 T_1 、 T_2 間に1次巻線が接続されたパルストランス PT と、パルストランス PT の1次巻線の低電圧側と低電圧側の入力端子 T_2 との間に挿入されたスイッチ要素 SW と、高電圧側の入力端子 T_1 とパルストランス PT の1次巻線の高電圧側との間に挿入された抵抗 R_1 と、パルストランス PT の1次巻線及びスイッチ要素 SW に並列に接続されたコンデンサ C_1 とを備えている。この従来装置の動作を説明すると、高圧放電ランプ L_p が点灯していない状態で入力端子 T_1 、 T_2 間に電圧が印加されると抵抗 R_1 を介してコンデンサ C_1 が充電され、コンデンサ C_1 の両端電圧が上昇して所定値に達したときにスイッチ要素 SW をオンすることでパルストランス PT の1次巻線にスイッチ要素 SW を介してコンデンサ C_1 の充電電荷が放電され、パルストランス PT の2次巻線にパルス状の高電圧が発生する。この高電圧パルスが高圧放電ランプ L_p の両端に印加されて高圧放電ランプ L_p を絶縁破壊に至らしめて始動するものである。

図39は上記従来装置における高電圧パルスの出力波形の一例を示しており、パルストランス PT の1次巻線とコンデンサ C_1 の共振電圧をパルストランス PT で昇圧した波形に高周波成分が重畳した波形となっている。これは、パルストランス PT が理想的なトランスではなく、実際には寄生容量等が存在することに起因している。しかしながら、高圧放電ランプ L_p を速やかに絶縁破壊に至らしめて始動するためには、上記高周波成分が抑制された基本波に近い波形である方がよい。また、高電圧発生装置としては電圧の振動が速やかに収束する方がコンデンサ C_1 等の回路部品にかかるストレスが緩和されるため、回路部品に耐圧の低い小型で安価なものを用いることができる。

そこで本実施形態の高電圧発生装置では、図36に示すようにパルストランス PT の磁気コア3の両端近傍に金属板24を配設することで上記高周波振動を抑制している。つまり、磁気コア3の両端部は開磁路となっており、上記高周波振動に起因して磁気コア3の両端部から漏れて

金属板 24 を通過する磁束が変化し、金属板 24 に渦電流が流れて渦電流損が生じることで上記高周波振動が抑制されるのである。なお、本実施形態におけるパルストランス P T には実施形態 6 乃至 15 の何れかの構成を有する電磁装置（トランス）を用いる。

本実施形態によれば、金属板 24 に生じる渦電流損によって上記高周波成分を抑制し、高圧放電ランプ L p に印加される高電圧パルスの波形を図 37 に示すような基本波に近い波形とすることができ、しかも、電圧の振動が速やかに収束できるためにコンデンサ C 1 等の回路部品にかかるストレスが緩和され、回路部品に耐圧の低い小型で安価なものを用いることができるという利点がある。なお、回路部品を電氣的に接続するためのリードをパルストランス P T の磁気コア 3 の両端近傍に配置して金属板 24 の代わりに用いれば、部品点数の削減と構成の簡略化が図れるという利点がある。

（実施形態 17）

本実施形態の高電圧発生装置は、図 40 に示すようにパルストランス P T の 1 次巻線と並列に抵抗 R a を接続した点に特徴があり、これ以外の構成は図 38 に示した従来装置と共通である。而して、1 次巻線に並列接続した抵抗 R a での損失によって上記高周波振動を抑制することができるものである。なお、図 41 に示すようにパルストランス P T の 1 次巻線と直列に抵抗 R b を接続しても同様の効果が得られる。

（実施形態 18）

本実施形態の高電圧発生装置は、図 42 に示すように高圧放電ランプ L p が着脱自在に装着されるソケットと一体に構成されている点に特徴がある。本実施形態の高電圧発生装置は、図 43 に示すように合成樹脂製の装置本体 30 と、装置本体 30 の前面を除く背面及び周面を覆うシールドカバー 50 とを備えている。装置本体 30 は実施形態 16 で説明したパルストランス P T を含む回路部品が収容されるボディ 31 と、ボディ 31 の前面を覆うカバー 32 と、ボディ 31 の背面を閉塞する蓋体 33 とを組み立てて構成される。

カバー 3 2 の前面には略円形のソケット開口部 3 4 が開口し、このソケット開口部 3 4 の周縁部分にバヨネット式の係止部 3 5 が周方向に複数設けてある。係止部 3 5 はソケット開口部 3 4 の周縁部分に一体に設けられ、中心に向いた切欠からなり、高圧放電ランプ L_p のランプ口金の外周面に設けられた係合部（図示せず）をソケット開口部 3 4 の前方から背方へに挿入させる縦溝 3 5 a と、この縦溝 3 5 a に連続する横溝 3 5 b とからなる L 字形溝を有し、さらに係合部を係止位置で抜け止める係止凹部 3 c 5 c が内面に形成されている。

ボディ 3 1 はカバー 3 2 のソケット開口部 3 4 の内側に配置される略円筒形の筒部 3 6 と、カバー 3 2 の周面に設けられた係合孔 3 7 と凹凸係合する係合爪 3 8 とを有し、ボディ 3 1 の前面にカバー 3 2 を被せて係合爪 3 8 を係合孔 3 7 に係合することによってソケット開口部 3 4 の内側に筒部 3 6 が配置された状態でボディ 3 1 とカバー 3 2 が組み立てられる（図 4 2 参照）。また、ボディ 3 1 の筒部 3 6 の中心には略円筒形の中央筒部 3 9 が突設されており、この中央筒部 3 9 の内側にランプ口金の中央電極部（図示せず）と接触導通する中央電極 4 0 が収納されている。さらに、ランプ口金の外周面に設けられた外側電極部（図示せず）と接触導通する複数の外側電極 4 1 が筒部 3 6 に取り付けられており、ボディ 3 1 とカバー 3 2 を組み立てたときに筒部 3 6 の前面側に露出する外側電極 4 1 の接触部 4 1 a がソケット開口部 3 4 の内側に臨むようにしてある。すなわち、ランプ口金をソケット開口部 3 4 に挿入するとき係合部が係止部 3 5 の縦溝 3 5 a に挿入され、ランプ口金を回転すると係合部が横溝 3 5 b に進入して係止凹部 3 c、5 c に係止し抜け止めされ、ランプ口金の中央電極部が中央筒部 3 9 内に挿入されて中央電極 4 0 と接触導通し、同時にソケット開口部 3 4 の内側に臨む外側電極 4 1 の接触部 4 1 a がランプ口金の外側電極部に接触導通することにより、本実施形態の高電圧発生装置と高圧放電ランプ L_p が電氣的且つ機械的に接続される。

一方、ボディ 3 1 の前面側には抵抗 R_1 やコンデンサ C_1 などの回路

部品が收容される第1の收容凹部42が設けられる。また、図44に示すようにボディ31の背面側にはパルストランスPTを收容する收容凹所43が設けてある。このパルストランスPTは実施形態9の電磁装置（トランス）と同じ構成を有し、図45に示すように断面が略楕円形状のロッド形の磁気コア3に平角導線2を直接エッジワイズ巻して2次巻線10が形成されるとともに2次巻線10の上から電線を6ターン程度巻回することで1次巻線9が形成されたものである。

蓋体33はボディ31の周面に設けられた複数の係合突部44と各々凹凸係合する複数の係合溝45が周壁33aに設けられ、ボディ31の背面に蓋体33を被せて係合突部44を係合溝45に係合することによってボディ31に蓋体33が取り付けられてボディ31の背面が蓋体33によって閉塞される。

シールドカバー50は導電性を有する磁性体材料によって一面が開口する箱形に形成され、カバー32の周面に突設された嵌合突起46と凹凸嵌合する嵌合孔47が周壁に設けられている。而して、ボディ31とカバー32と蓋体33を組み立ててなる装置本体30を背面側からシールドカバー50内に挿入し、カバー32の嵌合突起46を嵌合孔47に係合することでシールドカバー50が装置本体30に取り付けられる。

ここで、装置本体30内に收容されたパルストランスPTの磁気コア3の両端部がシールドカバー50の周壁と対向するようにボディ31内に配置されているため、装置本体30にシールドカバー50を取り付けた状態では磁気コア3とシールドカバー50とで閉磁路が形成される。このように装置本体30をシールドカバー50で覆うとともに、パルストランスPTの磁気コア3とシールドカバー50とで閉磁路を形成することにより、高電圧発生装置から放射されるノイズが抑制できるとともに、パルストランスPTの出力（高電圧パルス）を大きくすることができ、しかも、装置全体の小型化並びに薄型化も図れる。なお、本実施形態におけるシールドカバー50は実施形態16における金属板24の役割も果たしており、金属板24が不要となって部品点数の削減と構成の

簡略化が図れるという利点がある。

(実施形態 19)

図 4 6 は電磁装置の構成図、図 4 7 は図 4 6 に示される磁気コア（磁気コア）3 の両端面の各々に形成される穴形状の説明図である。図 4 6 に示す電磁装置は、 $10^3 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の固有抵抗を有する棒状のロッド型の磁気コア 3 と、この磁気コア 3 の側面に、絶縁部材としてのボビンを使用しないで平角線を 1 層にエッジワイズ巻きにして成るコイル巻線 2 と、芯線を絶縁被覆で覆った絶縁被覆電線であって、コイル巻線 2 の上層に巻回されるコイル巻線 1（1 次巻線 9 に相当）と、これらを収納する樹脂製のケース 5 と、このケース 5 から突出し各コイル巻線に接続される複数の端子 6 とにより構成されている。

本実施形態では、コイル巻線 1, 2 がボビンを介さずに磁気コア 3 の側面に直接巻き回されるので、各端子 6 をボビンに固定することができない。そこで、本実施形態では、図 4 6 (c) に示すように、各端子 6 を一体に有するフープ材 60 が使用される。この場合、フープ材 60 の各端子 6 に、対応するコイル巻線の端部が接合されることになる。ここで、図 4 6 (a) に示すように、全ての端子 6 を同一方向に引き出すことにより、フープ材 60 を簡単な形状で形成でき、図 4 6 (b) に示すように、樹脂を充填ないし成型して電氣的絶縁等のためのケース 5 を形成した場合でも、各端子 6 が一列に配列されるため、次工程での接合が容易になる。

(実施形態 20)

図 4 7 に示すように、磁気コア 3 の両端面の各々には底部 3c2 を有する穴 3c が形成され、この穴 3c は開口部 3c1 から底部 3c2 にかけて寸法が徐々に小さくなるテーパ状に形成されている。すなわち、磁気コア 3 の製造において、図 70 に示したロッドに代えて、側面がテーパ状になった突起 K1 を有するロッド K が使用されるのである。これにより、磁気コア 3 がその端面の縁部 P1 を支点に倒れるとき、支点 P1 を中心に回転する穴 3c の開口縁部の位置 P2 の支点 P1 からの半径が、

ロッドKの突起K 1の凸面縁部における位置P 3の支点P 1からの半径よりも長くなって、穴3 cの開口部3 c1がロッドKの突起K 1の角に当たらなくなるので、磁気コア3の両端面の各々に形成される穴3 cを欠けないようにすることができる。

(実施形態2 1)

図4 8 (a)は電磁装置における磁気コアを示す。この電磁装置は、上述と同様の穴3 cを両端面の各々に有し、楕円状の断面形状に形成された磁気コア3 Aを備えている。その他は上述の電磁装置と同様である。このような扁平の磁気コア3 Aを使用することにより、薄型のトランス構成の電磁装置を作製することができる。なお、穴3 c内の周壁面の全体がテーパ面になっているが、磁気コアは、断面形状が楕円状である場合、図4 8 (b)に示す矢印の方向に倒れ難く、図4 8 (c)に示す矢印の方向に倒れ易くなるので、磁気コアの端面の長手方向と直交する方向において、穴3 cの欠けを防止するためのテーパ面を少なくとも設ければよい。

(実施形態2 2)

図4 9は電磁装置における磁気コア及び複数のコイル巻線を示す。この電磁装置は、コイル巻線2の上層に巻回されるコイル巻線1の両端部1 L, 1 Rの引き回しのみが実施形態1 9と異なる。ここで、コイル巻線1を1次巻線とし、コイル巻線2を2次巻線としたとき、コイル巻線2が占積率のよい箔状の平角線を磁気コア3の側面にエッジワイズ巻きにすることで構成されるので、コイル巻線2の断面積を小さくすることなくその巻数を増大させることができるから、例えば、1次巻線としてのコイル巻線1の両端間に数百Vから数k Vの電圧を印加したとき、2次巻線としてのコイル巻線2の両端間に数k V乃至数十k Vの高電圧を発生させる高圧トランスを容易にしかも小型にして構成することができる。そして、この場合、コイル巻線1; 2の磁路は磁気コア3を同軸とする開磁路になる。

このような開磁路においては、1次巻線としてのコイル巻線1を磁気

コア 3 の端部に巻くより、その中央付近に巻く方が 1 次及び 2 次間の結合が良くなることが一般的に知られている。このため、図 4 6 では、コイル巻線 1 がコイル巻線 2 の中央付近に巻かれ、かつ、コイル巻線 2 の右方の端部 2 R を高圧側の端部に想定しているため、コイル巻線 1 はコイル巻線 2 の中央付近よりやや左方寄りに巻かれている。このように左方寄りに巻く理由は、図 4 6 (a) において、2 L - 1 L, 1 R 間が数百 V 乃至数 k V になるのに対し、2 R - 1 L, 1 R 間が数 k V 乃至数十 k V にもなり、各コイル巻線の端部と端子 6 の接合部が金属露出部であるため、外郭を形成する樹脂と高圧トランスとの間に隙間が生じた場合に絶縁破壊が起こるからである。それ故、2 R から 1 L, 1 R までの距離を長くして絶縁破壊が起こるのを防止している。

コイル巻線 1 をコイル巻線 2 の端部 2 L の上層に巻くと、上記絶縁破壊が起こるのをより好適に防止することができる反面、1 次及び 2 次間の結合が悪くなり、2 次巻線に発生する高圧パルス電圧が低くなる。そこで、本実施形態では、図 4 9 に示すように、1 次及び 2 次間の結合を悪くしないようにコイル巻線 1 をコイル巻線 2 の極力中央寄りに巻くとともに、コイル巻線 1 の両端部 1 L, 1 R をコイル巻線 2 の低圧の端部 2 L 寄りに引き回すのである。これにより、1 次及び 2 次間の結合が良く、絶縁耐圧に優れた高圧トランスを得ることができる。

(実施形態 2 3)

図 5 0 は電磁装置における磁気コア、複数のコイル巻線及びインサート成形部材を示す。本実施形態の電磁装置は、コイル巻線 1, 2 の各端部の引き回しが上述実施形態のそれと異なり、ケース 5 に代えてインサート成形部材 5 A が使用される。この構成でも、図 5 0 (a) に示すように、断面形状が楕円状の磁気コア 3 A が使用されるので、電磁装置を薄型のトランス構成にすることができる。

ここで、上記実施形態では、1 次巻線としてのコイル巻線 1 の両端部 1 L, 1 R がコイル巻線 2 の低圧の端子 2 L 寄りに引き回されるが、本実施形態では、コイル巻線 1 の両端部のうち、コイル巻線 2 の高圧の端

子 2 R に近い端部 1 R のみが、コイル巻線 2 の低圧の端子 2 L のある磁気コア 3 A の端面寄りに引き回される。この引き回しでも絶縁機能を高めることができる。その引き回しは、コイル巻線 2 の引き回し部が磁気コア 3 A の厚みの薄い側面に沿うようにして行われる。このように引き回すと、図 5 0 (b) に示すインサート成形部材 5 A の厚みが厚くならないようにすることができる。さらに、コイル巻線 2 の端子 2 L は端子 2 R に対して最も離れる対角位置に設けられている。

他方、インサート成形部材 5 A には、図 5 0 (b) に示すように、複数条の溝 5 1 A が高圧の端部 2 R と端部 2 L, 1 L, 1 R との間における外周面に周設されている。このように複数条の溝 5 1 A がインサート成形部材 5 A の外周面に周設されると、複数条の溝 5 1 A により凹凸が形成されるから、高圧の端部 2 R と端部 2 L, 1 L, 1 R との間におけるインサート成形部材 5 A の沿面(界面)距離を長くすることができる。これにより、端部 2 R と端部 2 L, 1 L, 1 R との間の絶縁機能を向上させることができ、製造上、容易で絶縁性の優れた小型のトランスを提供することができる。

(実施形態 2 4)

図 5 1 は電磁装置における磁気コア、複数のコイル巻線及びインサート成形部材などを示す。本実施形態の電磁装置は、絶縁被覆電線であるコイル巻線 1 に代えて単線であるコイル巻線 1 A が使用され、絶縁被覆に代えて一對の端子 4 1 を有するボビン 4 0 が使用され、コイル巻線 1 A の両端がボビン 4 0 の一對の端子 4 1 にそれぞれラッピングされている以外は上記と同様である。この構成では、1 次巻線用のボビン 4 が設けられるので、1 次及び 2 次間の絶縁機能をより好適に高めることができるとともに、コイル巻線 1 A の両端の端子 4 1 への接続が容易になる。コイル巻線 1 A にコスト高の高圧絶縁被覆電線を用いずに低コストの単線を用いるので、廉価な高圧トランスを提供することができる。

(実施形態 2 5)

図 5 2 は製造途中の電磁装置を示す概略図、図 5 3 は図 5 2 の電磁装

置の平面図、図 5 4 は図 5 2 の電磁装置の製造に使用される磁気コア及び複数のコイル巻線を示す図、図 5 5 は図 5 2 より前の製造途中の電磁装置を示す概略図、図 5 6 は図 5 5 の電磁装置の平面図である。ここでは、図 5 2, 図 5 3 に示す製造途中の電磁装置が得られるまでの製造手順について説明する。まず、図 5 4 に示すように、絶縁部材を介さずに、楕円状の断面形状に形成された磁気コア 3 A の側面にコイル巻線 1, 2 を巻き回して第 1 中間物を得る。このとき、磁気コア 3 A の側面に平角線のコイル巻線 2 を直接エッジワイズに巻き回し、コイル巻線 2 の上層の所定領域にコイル巻線 1 を巻回する。

この後、図 5 5, 図 5 6 に示すように、第 1 中間物におけるコイル巻線 1, 2 の各端部を、連続一体の金属片であるリードフレーム 6 0 A の対応する端子 6 に接続して第 2 中間物を得る。この後、第 2 中間物を図略の金型にセットし、第 1 中間物の全てを収納した金型内を不飽和ポリエステルなどの熱硬化性樹脂で封止（射出成形）して、リードフレーム 6 0 A に図 5 2, 図 5 3 に示すインサート成形部材 5 B が形成された第 3 中間部品を得る。この製造手順では、従来の 4 時間以上の真空充填時間を、上記射出成形により 2 分程度に短縮することができる。また、外枠のケースレスにより小型化が可能になる。

（実施形態 2 6）

図 5 7 は電磁装置を示す斜視図及び一部断面図、図 5 8 は図 5 7 の電磁装置の平面図、図 5 9 は図 5 8 の電磁装置が得られる前の製造途中の電磁装置から図 5 8 の電磁装置を得るための製造手順の説明図である。本実施形態では、上述の第 3 中間部品が得られた後、コイル巻線 1, 2 の各端部がリードフレーム 6 0 A の一部としての各端子 6 に接続されて固定された状態で、コイル巻線 1, 2 の各端部のリードフレーム 6 0 A による電氣的接続を断つように、リードフレーム 6 0 A の残部を切除する。これにより、図 5 9 (a) に示す第 4 中間部品が得られる。この後、図 5 9 (b) に示すように、各端子 6 を所定方向（任意方向設定可能）に折り曲げることで、図 5 7, 図 5 8 に示す電磁装置が得られる。

図 5 7 (a) において、コイル巻線 2 の高圧の端部 2 R が接続された端子 6 (2 R) と、コイル巻線 1 の両端部 1 L , 1 R がそれぞれ接続された端子 6 (1 L) , 6 (1 R) とが突出するインサート成形部材 5 B の一の側面には、端子 6 (2 R) と端子 6 (1 L) , 6 (1 R) との間に複数条の溝 5 1 B が設けられている。これにより凹凸が形成されるので、それらの間におけるインサート成形部材 5 B の沿面距離を長くすることができるから、絶縁機能を高めることができ、それらの間のリーク防止が可能になる。上記一の側面には、複数条の溝に限らず、複数条の凸部でもよい。図 5 7 (b) に示す 5 0 B は、インサート成形部材 5 B を構成する充填材を示す。

上記製造手順で得られた電磁装置は、図 6 0 に示すように、車の前照灯としての放電灯 L a に電力を供給して点灯状態を維持する放電灯点灯装置に使用される。この放電灯点灯装置には、図 6 1 に示すように、放電灯 L a の始動時にこれに高圧パルス電圧を印加する起動回路部 (イグナイタ) I G が設けられる。起動回路部 I G はインバータ I N V により駆動される。そして、本電磁装置は、図 6 1 に示す起動回路部 I G の点線の領域 R 2 に設けられ、熱硬化性樹脂のインサート成形部材 5 B の周囲は、熱可塑性樹脂でフレーム成形 (2 重成形) される。つまり、各端子 6 を外部に露出した状態で本電磁装置が熱可塑性樹脂で覆われるのである。この 2 重成形の構造の場合、本電磁装置のほぼ全体が熱可塑性樹脂で封止されるので、界面が各端子のみになるため、絶縁距離の確保及び防湿などに有効である。また、インサート成形部材 5 B の一の側面に、その一の縁部から他の縁部に延びる複数条の溝 5 1 B が設けられているので、熱可塑性樹脂の成形時、各溝 5 1 B が強制的な流れ道の役割を担うから、熔融成形材料の流性を向上させることができる。

(実施形態 2 7)

図 6 2 は電磁装置における磁気コア及び複数のコイル巻線を示す。本実施形態の電磁装置は、絶縁被覆電線であるコイル巻線 1 に代えて融着線であるコイル巻線 1 B が使用される。この構成の製造手順を説明する

と、まず、磁気コア 3 の側面に平角線をエッジワイズ巻きにしてコイル巻線 2 を設ける。この後、領域 R 3, R 4 に UV 硬化型の接着剤を塗布し、それを UV 照射にて硬化させる。続いて、コイル巻線 2 の上層の所定領域に融着線を巻き回してコイル巻線 1 B を設け、この後、電流通電にてコイル巻線 1 B の被覆をコイル巻線 2 に融着固定する。この構成では、製造が容易になるほか、コイル巻線 2 の両端側が接着剤で磁気コア 3 の側面に固定されるので、スプリングバックでコイル巻線 2 が解れることがなくなる。

(実施形態 28)

図 6 3 は電磁装置における磁気コア及びコイル巻線を示す。本実施形態の電磁装置は、両端部を除くコイル巻線 2 の全体が薄膜コーティング C で覆われる以外は第 1 実施形態の電磁装置とほぼ同様に構成される。小型化のために磁気コアの径を小さくすると、磁気コア 3 の側面に平角線をエッジワイズ巻きにしてコイル巻線 2 を設ける場合、曲率半径が小さいために被覆がさけてコイル巻線 2 の巻線間でレアショートが発生しうる。このため、本実施形態では、磁気コア 3 の側面に平角線をエッジワイズ巻きにしてコイル巻線 2 を設けた後、コイル巻線 2 を薄膜コーティング C で覆うのである。これにより、コイル巻線 2 の巻線間でのレアショートの発生を防止することができる。

(実施形態 29)

図 6 4 (a) は電磁装置に使用される溶接継手部材を示す。溶接継手部材 7 0 は、例えば端子 6 として上記電磁装置に使用される 1 次巻線用の絶縁被覆電線 8 と接続されるものであり、一の方向に伸びる平板状の基部 7 1 と、この基部 7 1 における一方向に沿った一の縁部から延出して一方向と直交する方向に伸びる板状の折り返し部 7 2 とを、互いに対面させるように折り返し部 7 2 が延出する部分 7 3 で屈曲した形状に形成されており、基部 7 1 における一方向に沿った他の縁部から延出する板状の一部が上方に折り返されて位置ずれ防止部 7 4 を形成している。この位置ずれ防止部 7 4 の基部 7 1 からの折り返し寸法は、絶縁

被覆電線 8 の線径と同じかそれよりも大きい寸法に設定されている。また、位置ずれ防止部 7 4 は折り返し部 7 2 と離間する位置に設けられている。

このような構造の溶接継手部材 7 0 を用いれば、図 6 4 (b) に示すように、溶接電極 7 8 で加圧したときに、絶縁被覆電線 8 が位置ずれにより溶接継手部材 7 から外れることがなくなり、安定的かつ耐久信頼性に優れた接続状態が得られる。また、位置ずれ防止部 7 4 の基部 7 1 からの折り返し寸法は、溶接しようとする絶縁被覆電線 8 の線径と同じかそれよりも大きいので、絶縁被覆電線 8 が位置ずれしてもその位置ずれが位置ずれ防止部 7 4 の位置で確実に止まるから、絶縁被覆電線 8 が位置ずれにより溶接継手部材 7 0 から外れるのを確実に防止することができる。さらに、位置ずれ防止部 7 4 は折り返し部 7 2 と離間する位置に設けられているので、位置ずれ防止部 7 4 と折り返し部 7 2 との短絡を防止して、通電時、折り返し部 7 2 が延出する部分 7 3 で確実にジュール発熱させることができる。その熱により絶縁被覆電線 8 の絶縁被覆が溶融し、除去される。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる電磁装置と高電圧発生装置及び電磁装置の製造方法は、高圧放電灯を始動するためのイグナイタと呼ばれるパルストランスに有効であって、装置の薄型化、小型化に適している。

請 求 の 範 囲

1. 磁気コアと、該磁気コアの表面にエッジワイズ巻された平角導線とを備えたことを特徴とする電磁装置。
2. 前記磁気コアは $1000\ \Omega \cdot m$ 以上の固有抵抗を有することを特徴とする請求項 1 記載の電磁装置。
3. 前記平角導線の外周面に巻線をさらに巻回したことを特徴とする請求項 1 記載の電磁装置。
4. 前記磁気コアの表面を粗い仕上がりとしたことを特徴とする請求項 1 記載の電磁装置。
5. 前記平角導線と前記巻線の被覆同士を融着したことを特徴とする請求項 3 記載の電磁装置。
6. 複数のリード間に、前記平角導線がエッジワイズ巻された前記磁気コアを配置し、前記リード同士を接合したことを特徴とする請求項 3 記載の電磁装置。
7. 筒状に形成され、前記平角導線が巻回された前記磁気コアが挿着される第 1 の絶縁部材と、該第 1 の絶縁部材の外周面に導電性樹脂により形成される前記巻線と、前記第 1 の絶縁部材及び巻線の外周を覆う第 2 の絶縁部材とを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の電磁装置。
8. 前記第 1 の絶縁部材の外周面に溝を設け、該溝に導電性樹脂を埋め込むことにより前記巻線を形成するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の電磁装置。
9. 前記平角導線を 2 次巻線とし、前記巻線を 1 次巻線としたことを特徴とする請求項 8 記載の電磁装置。
10. 前記 2 次巻線の低電圧側近傍に前記 1 次巻線を配置したことを特徴とする請求項 9 記載の電磁装置。
11. 前記 1 次巻線の両端部の内、前記 2 次巻線の高圧端部側に位置する端部のみが前記 2 次巻線の低圧端部側に引き回されていることを特徴とする請求項 10 記載の電磁装置。
12. 前記 1 次巻線に、絶縁被覆を有する絶縁線又はマグネットワイヤ

を用いて、前記１次巻線と前記２次巻線とを電氣的に絶縁したことを特徴とする請求項１０記載の電磁装置。

１３．前記磁気コアは楕円状に形成され、前記磁気コア及び平角導線により構成されるトランスに外接する直方体と、前記トランスとの間に空間を利用して、前記平角導線の端部が引き回されていることを特徴とする請求項１０記載の電磁装置。

１４．前記磁気コアの両端面の各々には底部を有する穴が形成され、該穴は開口部から底部にかけて寸法が徐々に小さくなるテーパ状に形成されていることを特徴とする請求項１記載の電磁装置。

１５．前記磁気コアは楕円状の断面形状に形成されていることを特徴とする請求項１４記載の電磁装置。

１６．棒状の磁気コアと、該磁気コアの外周面に高電圧用として巻回される平角導線とを有し、該平角導線の両端部がそれぞれ前記磁気コアの両端から引き出されたトランス構成の電磁装置であって、前記トランスの周囲に絶縁材を充填又は成型して設けられる樹脂製の外郭を有し、該外郭は前記磁気コアの軸方向とほぼ平行に少なくとも一部が凹凸となる面を有していることを特徴とする電磁装置。

１７．前記凹凸は前記平角導線の高圧側に位置していることを特徴とする請求項１６記載の電磁装置。

１８．磁気コアと、該磁気コアに巻回される巻線及び平角導線と、外部から前記巻線及び平角導線に接続するための少なくとも２つの端子とを有するトランス構成の電磁装置であって、前記トランスの周囲は熱硬化性樹脂の射出成型により封止されていることを特徴とする電磁装置。

１９．前記射出成型時に成型内容物を保持するリードフレームを有することを特徴とする請求項１８記載の電磁装置。

２０．前記熱硬化性樹脂の周囲は熱可塑性樹脂によりさらにモールドされていることを特徴とする請求項１８記載の電磁装置。

２１．前記巻線及び平角導線の内、少なくとも１つの端部は接着剤で固定されていることを特徴とする請求項１８記載の電磁装置。

22. 前記巻線を1次巻線とし、前記平角導線を2次巻線とし、前記平角導線はコーティングされており、前記磁気コアにエッジワイズ巻されていることを特徴とする請求項18記載の電磁装置。

23. 絶縁被覆電線と接続される溶接継手部材が設けられ、この溶接継手部材は一の方向に延びる平板状の基部と、該基部における前記一の方向に沿った一の縁部から延出して前記一の方向と直交する方向に延びる折り返し部とを、互いに対面させるようにその折り返し部が延出する部分で屈曲した形状に形成され、前記基部における前記一の方向に沿った他の縁部から延出する一部が折り返されて位置ずれ防止部を形成していることを特徴とする請求項14記載の電磁装置。

24. 前記位置ずれ防止部の前記基部からの折り返し寸法は、前記絶縁被覆電線の線径と同じかそれよりも大きいことを特徴とする請求項23記載の電磁装置。

25. 前記位置ずれ防止部は前記折り返し部と離間していることを特徴とする請求項24記載の電磁装置。

26. 磁気コアと、該磁気コアの表面に直接にエッジワイズ巻された平角導線と、該平角導線の外周面に巻回された巻線とを有する電磁装置からなるパルストランスと、

該パルストランスの1次巻線に並列接続されたコンデンサと、

該コンデンサから1次巻線への放電経路を開閉するスイッチ要素と、
1次巻線に接続される抵抗とを備えた高電圧発生装置。

27. 磁気コアと、該磁気コアの表面に直接にエッジワイズ巻された平角導線と、該平角導線の外周面に巻回された巻線とを有する電磁装置からなるパルストランスと、

該パルストランスの1次巻線に並列接続されたコンデンサと、

該コンデンサから1次巻線への放電経路を開閉するスイッチ要素と、
開磁路となる前記パルストランスの少なくとも一端側近傍に配設された金属板とを備えた高電圧発生装置。

28. 前記パルストランス、コンデンサ、スイッチ要素を収容する装置

本体を備え、該装置本体に放電ランプのランプ口金が電氣的且つ機械的に接続されるソケット部を設け、該ソケット部を介して前記パルストランスの２次巻線に発生する高電圧パルスを実記ランプ口金に印加することを特徴とする請求項 27 記載の高電圧発生装置。

29. 磁気コアに平角導線をエッジワイズ巻きするステップと、

前記によりエッジワイズ巻きされた平角導線の各端部を、複数の端子を有する連続一体の金属片におけるそれら複数の端子の各々に接続して固定するステップとからなる電磁装置の製造方法。

30. 前記連続一体の金属片は直線状に形成されており、前記平角導線の各端部を、前記金属片に向けて同一方向に引き出して前記金属片に接続して固定することを特徴とする請求項 29 記載の電磁装置の製造方法。

31. 前記平角導線の各端部の前記金属片への接続固定した後に、前記平角導線の各端部が前記金属片の一部に接続されて固定された状態で、前記平角導線の各端部の前記金属片による電氣的接続を断つように前記金属片の残部を切除することを特徴とする請求項 29 記載の電磁装置の製造方法。

32. 前記磁気コアが楕円状の断面形状に形成されていることを特徴とする請求項 31 記載の電磁装置の製造方法。

33. 磁気コアの端部を固定する巻線治具と、磁気コアの中心軸を押えるセンターシャフトと、磁気コア及びセンターシャフト上でスライド可能な押え治具と、この押え治具に押え応力を一定に負荷する押えバネと、巻幅に合わせてスライド可能なバネ押えから構成された巻線治具を用いて電磁装置を製造する方法であって、

平角導線の端部を、磁気コアが固定された巻線治具に固定し、巻線治具を回転させるステップと、

巻線治具の回転に伴って磁気コアが回転することにより、平角導線を磁気コアに巻き取るステップと、

平角導線が巻線治具と押え治具の間に入りながら磁気コアにエッジワイズ巻きされるとき、巻幅に合わせて押え治具、バネ押えがスライド移

動することにより平角導線が倒れない様に巻線するステップとから成る電磁装置の製造方法。

補正書の請求の範囲

[2002年2月12日(12.02.02)国際事務局受理：
出願当初の請求の範囲1は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

1. (補正後) 曲面部を有する磁気コアと、該磁気コア側面の前記曲面部に当接してエッジワイズ巻された平角導線とを備えたことを特徴とする電磁装置。
2. 前記磁気コアは $1000\ \Omega \cdot m$ 以上の固有抵抗を有することを特徴とする請求項1記載の電磁装置。
3. 前記平角導線の外周面に巻線をさらに巻回したことを特徴とする請求項1記載の電磁装置。
4. 前記磁気コアの表面を粗い仕上がりとしたことを特徴とする請求項1記載の電磁装置。
5. 前記平角導線と前記巻線の被覆同士を融着したことを特徴とする請求項3記載の電磁装置。
6. 複数のリード間に、前記平角導線がエッジワイズ巻された前記磁気コアを配置し、前記リード同士を接合したことを特徴とする請求項3記載の電磁装置。
7. 筒状に形成され、前記平角導線が巻回された前記磁気コアが挿着される第1の絶縁部材と、該第1の絶縁部材の外周面に導電性樹脂により形成される前記巻線と、前記第1の絶縁部材及び巻線の外周を覆う第2の絶縁部材とを備えたことを特徴とする請求項3記載の電磁装置。
8. 前記第1の絶縁部材の外周面に溝を設け、該溝に導電性樹脂を埋め込むことにより前記巻線を形成するようにしたことを特徴とする請求項7記載の電磁装置。
9. 前記平角導線を2次巻線とし、前記巻線を1次巻線としたことを特徴とする請求項8記載の電磁装置。
10. 前記2次巻線の低電圧側近傍に前記1次巻線を配置したことを特徴とする請求項9記載の電磁装置。
11. 前記1次巻線の両端部の内、前記2次巻線の高圧端部側に位置する端部のみが前記2次巻線の低圧端部側に引き回されていることを特徴とする請求項10記載の電磁装置。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲第1項は、平角導線がコアに直接巻かれている旨が明瞭になる限定と、曲面部分に当接している旨の限定を加えたことを明確にした。

いずれの引用例も、他の部材に平角導線を巻いた後、その巻かれたものにコアを挿入している。このように、後から挿入するものの場合、平角導線とコアとの間に隙間ができてしまう。

本発明は、コアに直接平角導線をエッジワイズ巻したことにより、巻線の外形を小さく、かつ薄く形成することができる効果を得たものである。

1 / 47

図 1

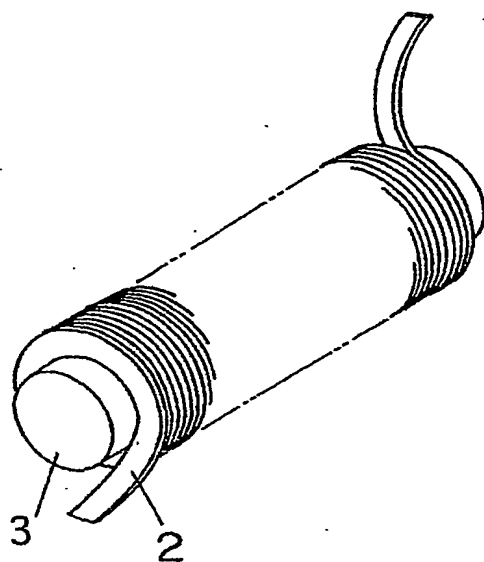
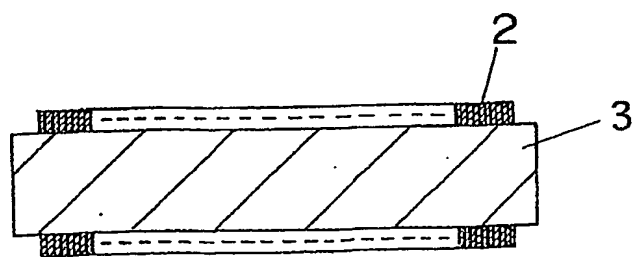


図 2



2 / 47

図 3

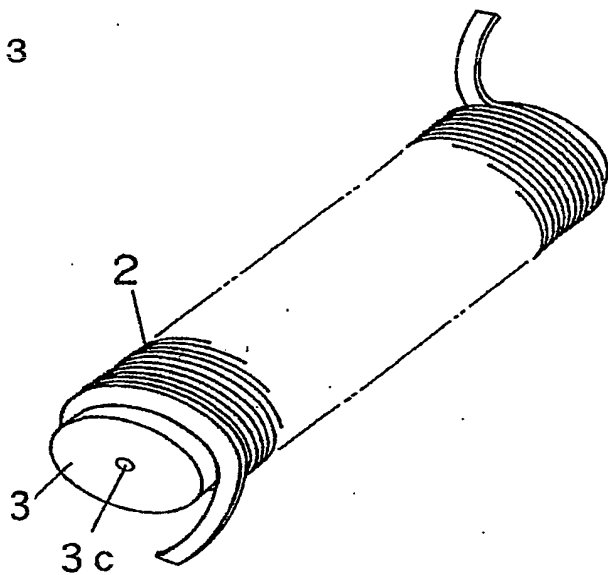
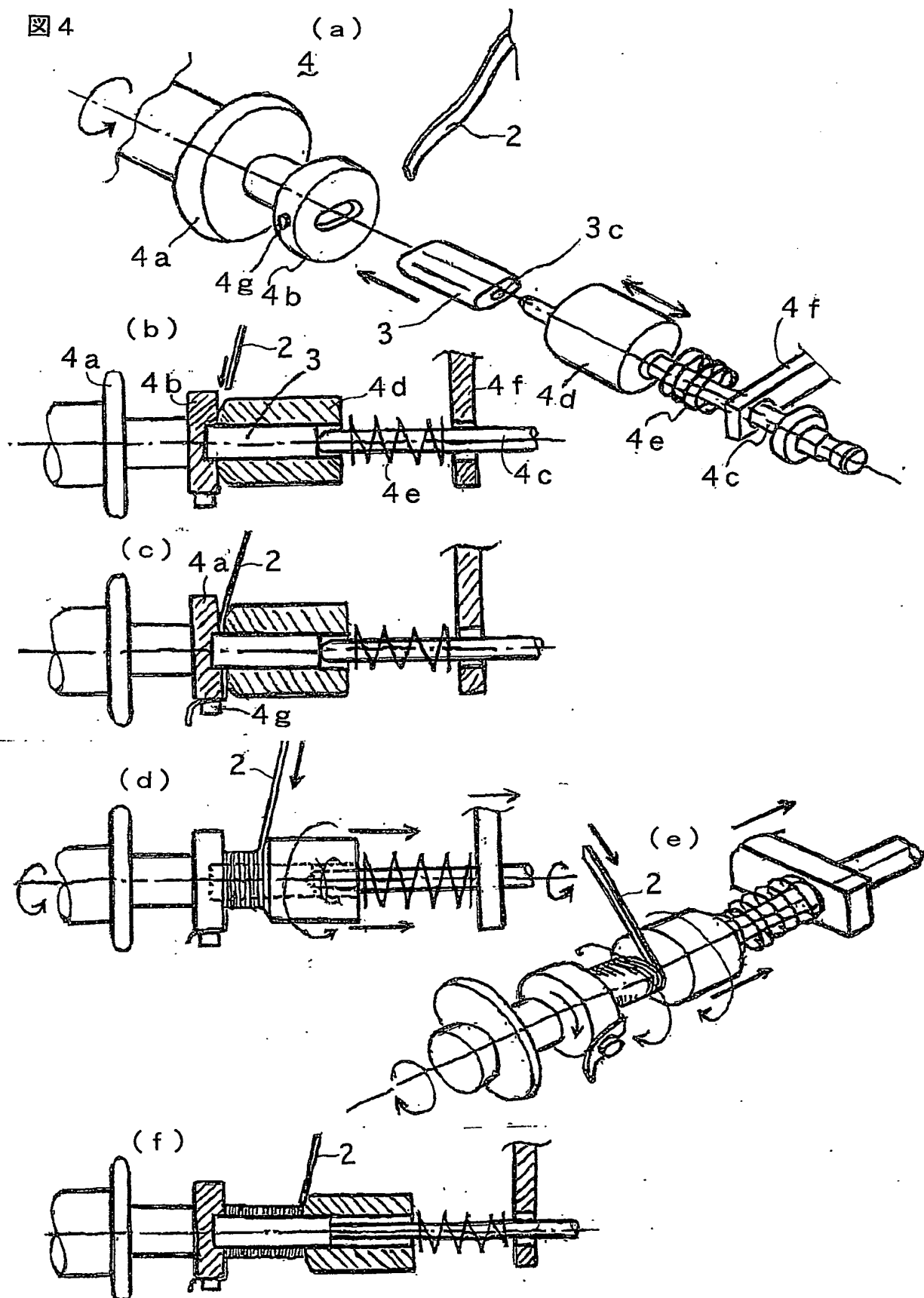


図 4



4 / 47

図 5

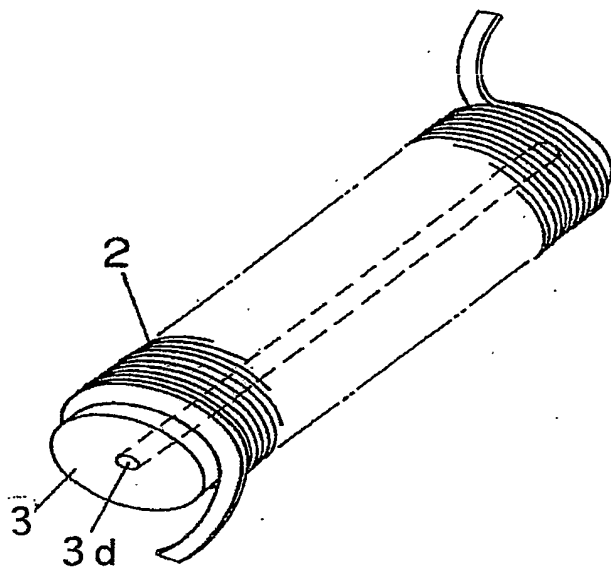
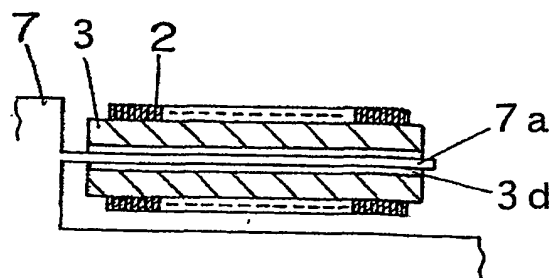


図 6



5 / 47

図 7

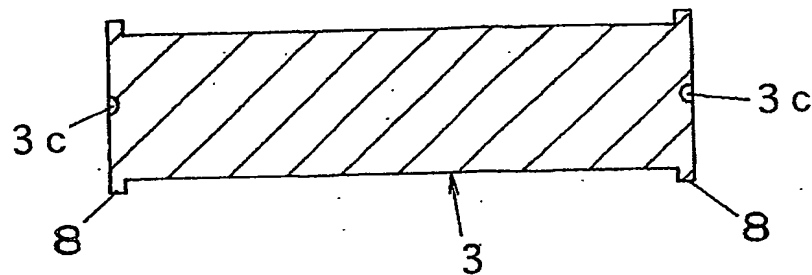
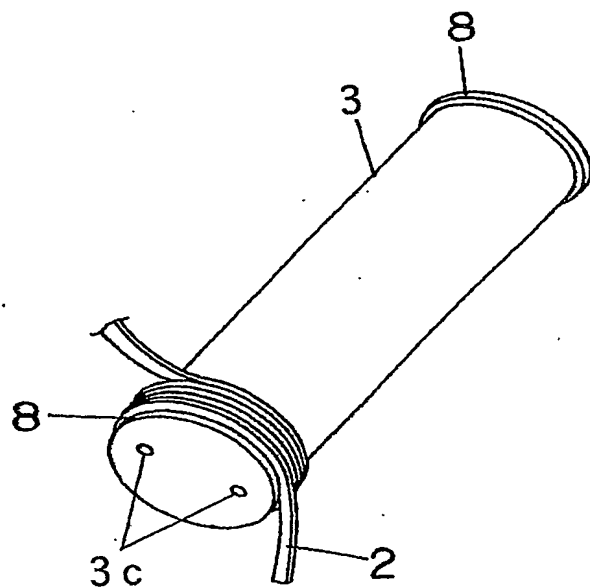
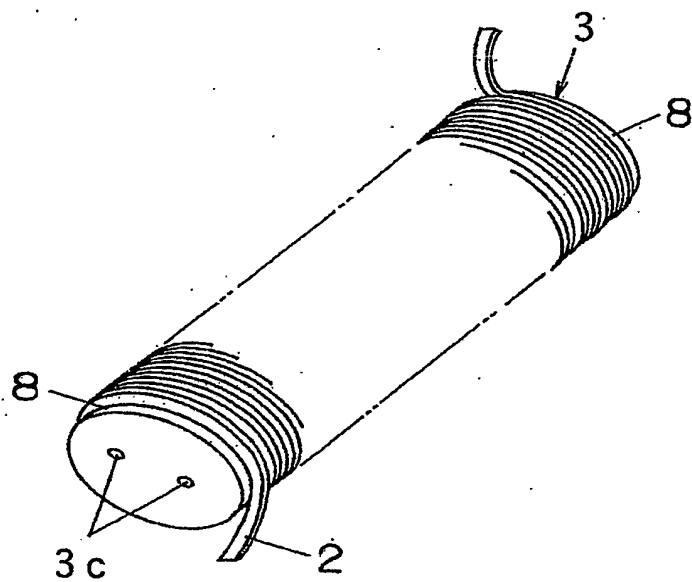


図 8



6 / 4 7

図 9



7 / 47

図 10

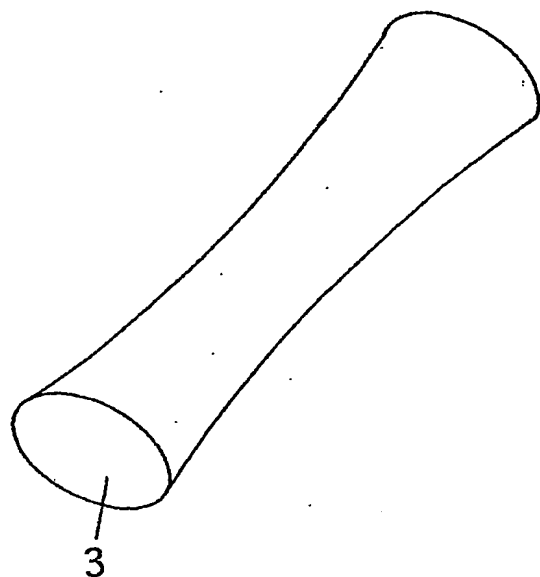
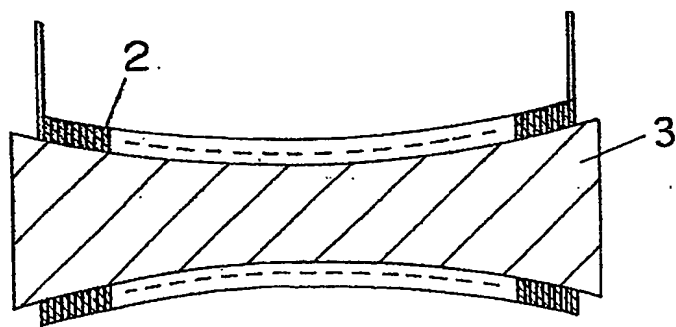


図 11



8/47

図 1 2

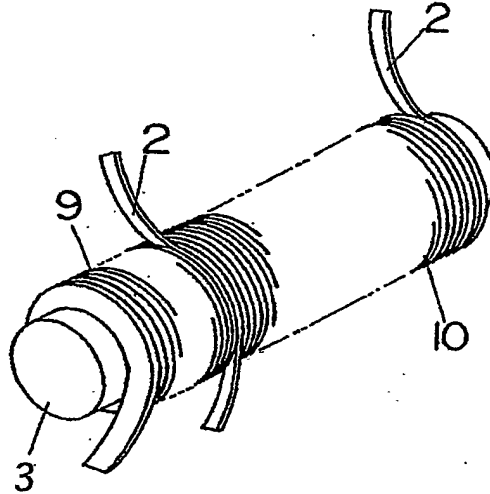
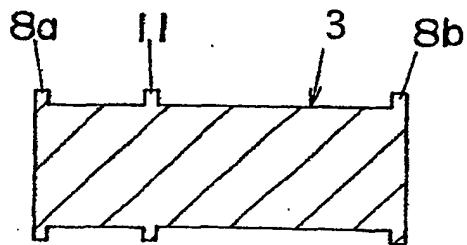


図 1 3



9 / 47

図 14

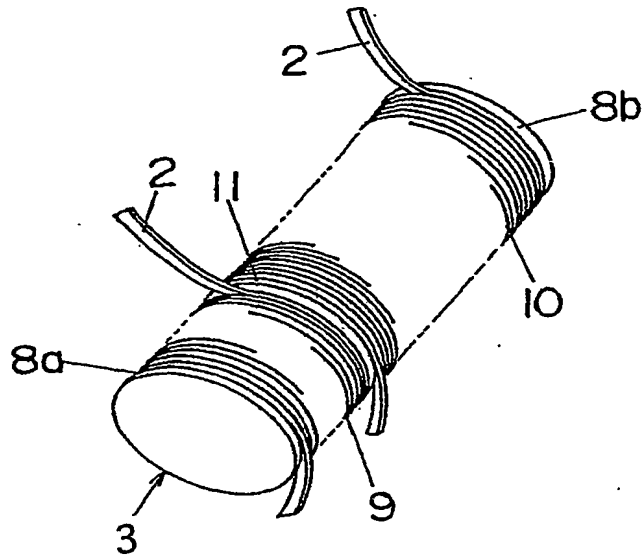
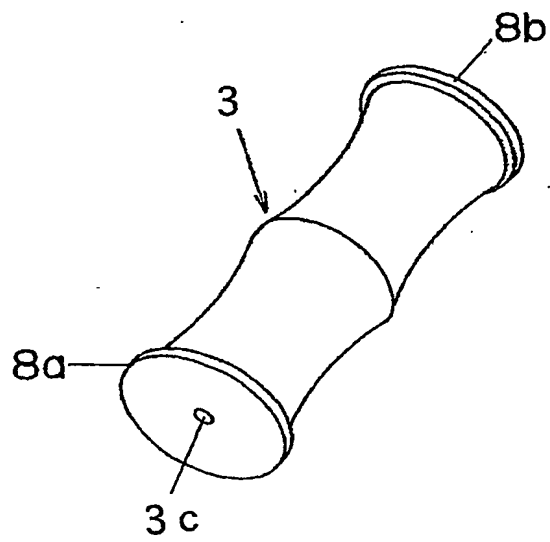


図 15



10/47

図 16

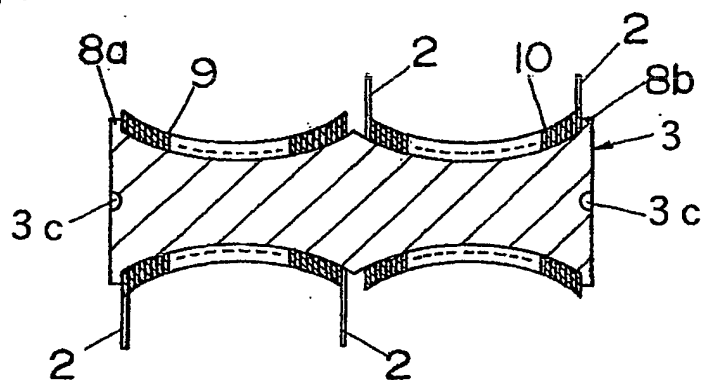
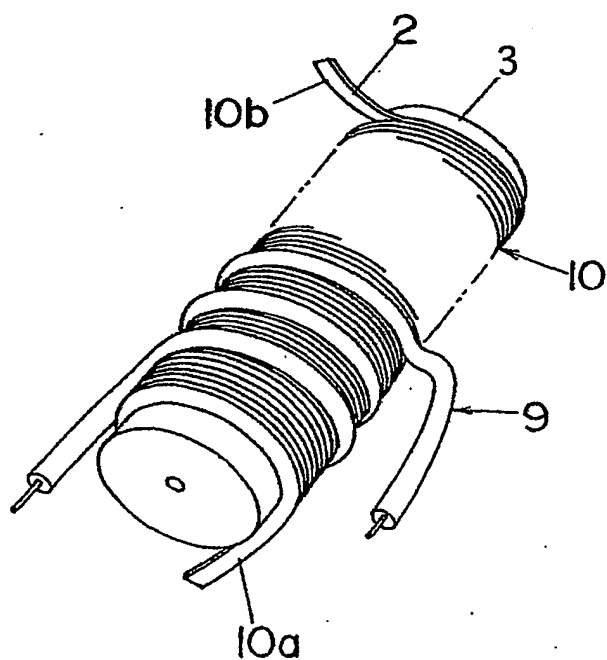


図 17



11/47

図 18

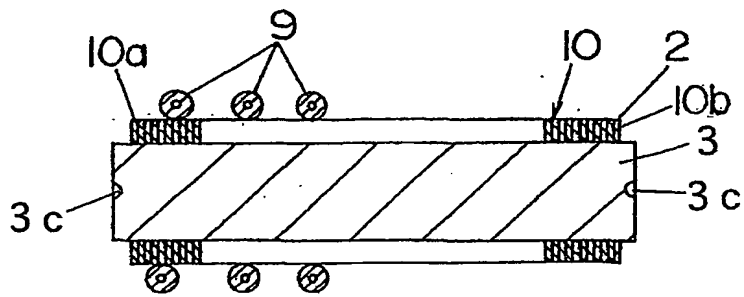
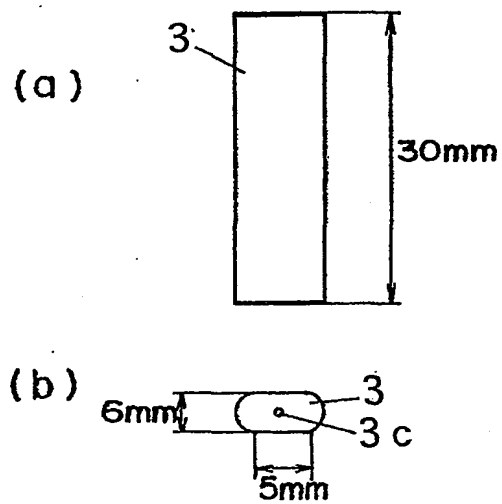


図 19



1 2 / 4 7

図 2 0

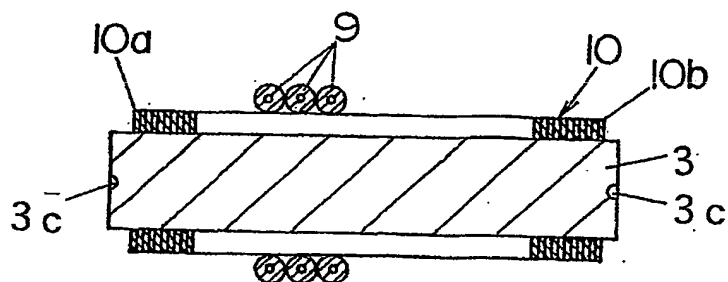
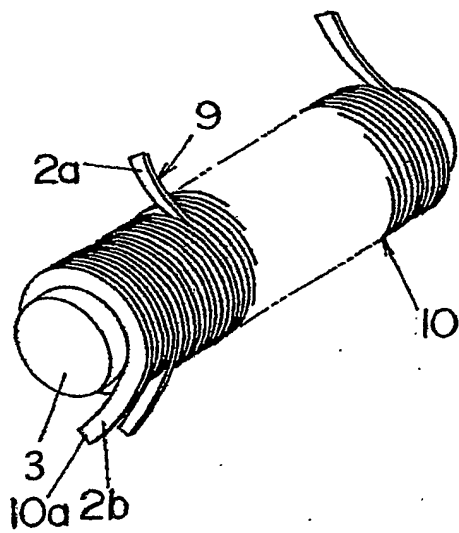


図 2 1



1 3 / 4 7

図 2 2

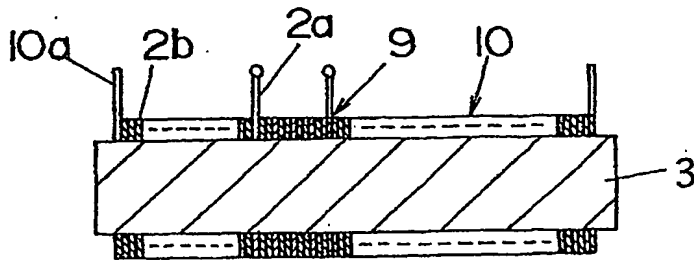
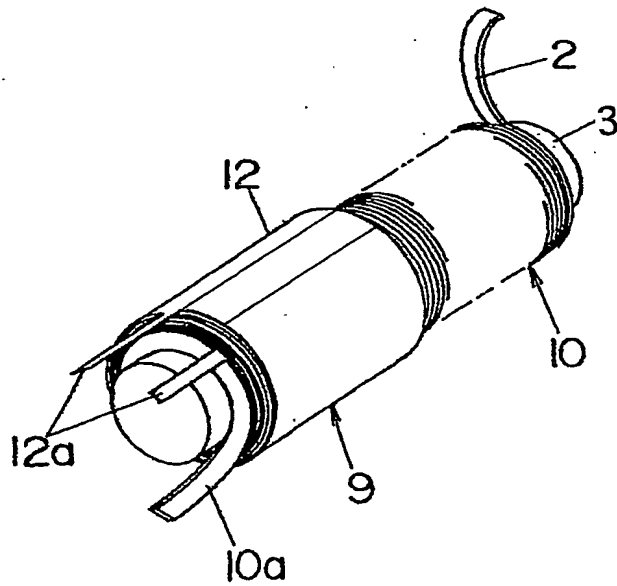


図 2 3



14/47

図 24

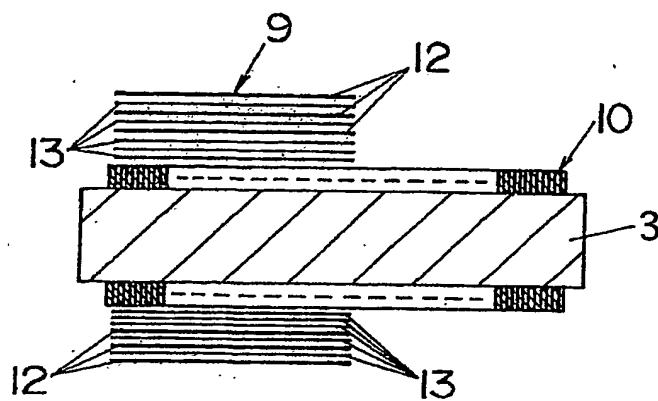
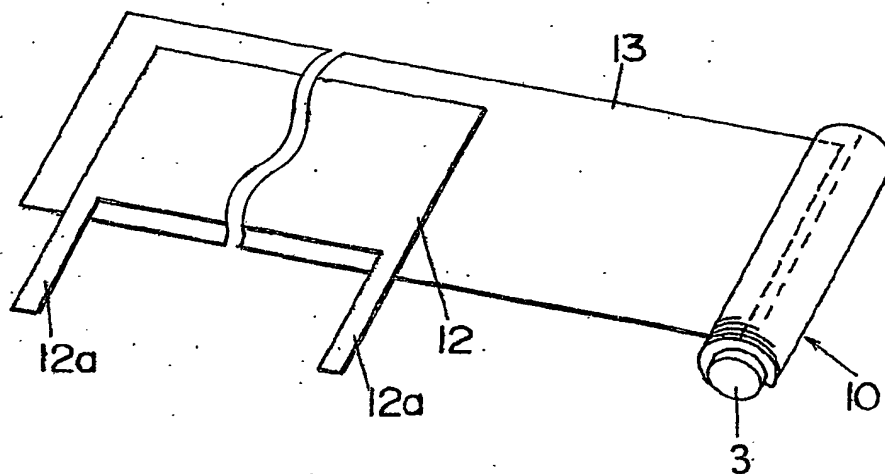


図 25



15 / 47

図 26

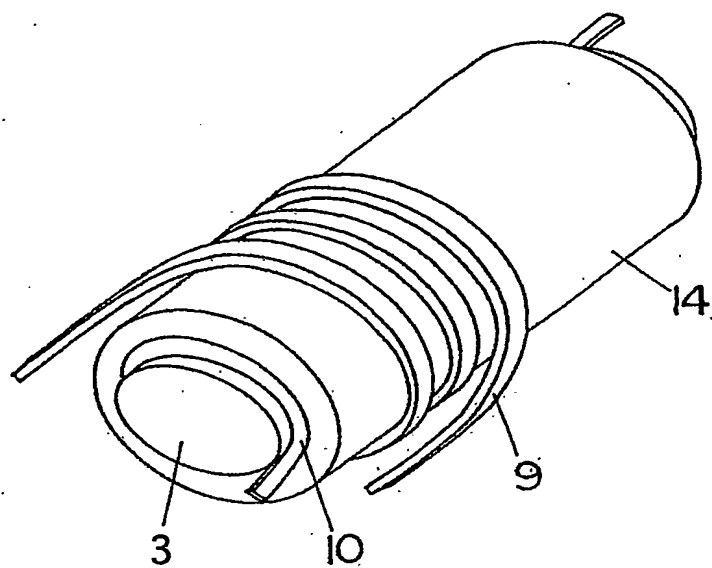
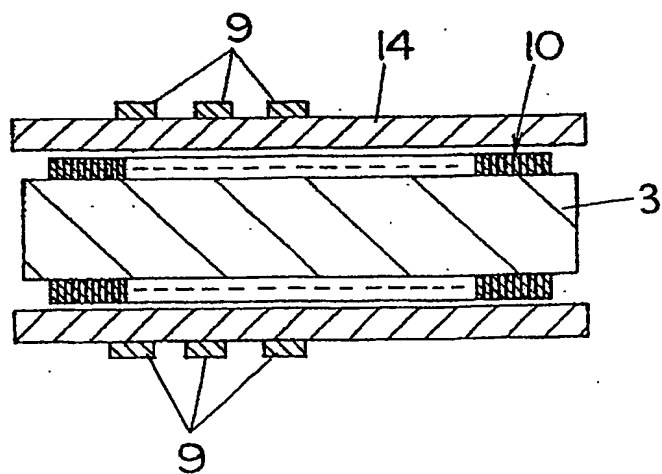


図 27



16 / 47

図 28

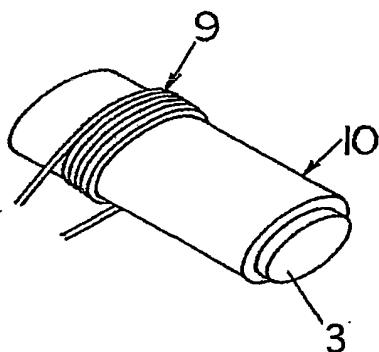
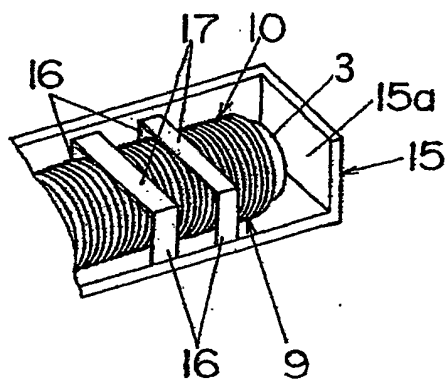


図 29



17/47

図 30

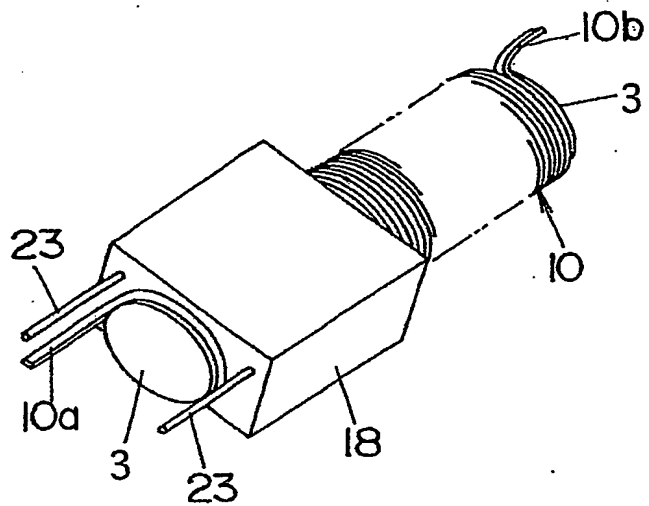
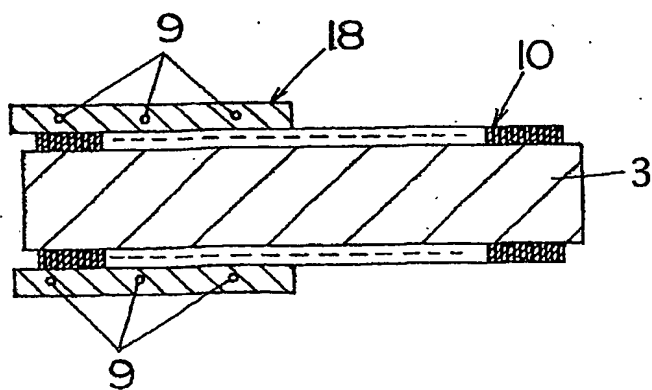


図 31



18 / 47

図 3 2

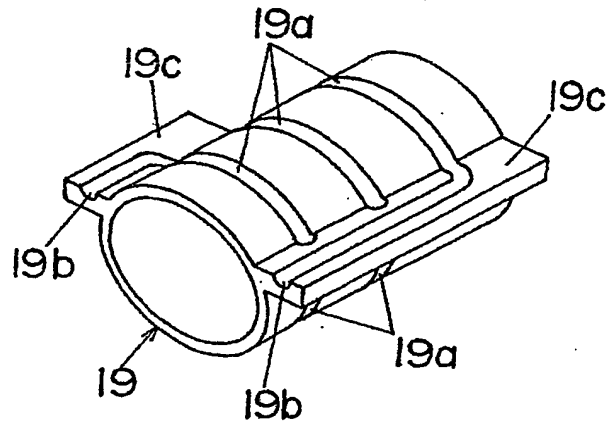
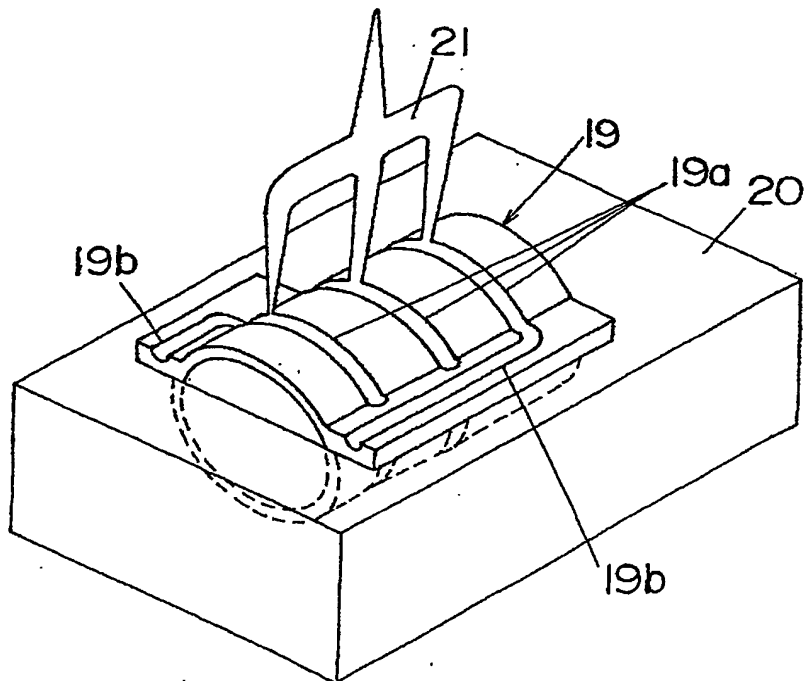


図 3 3



19/47

図 34

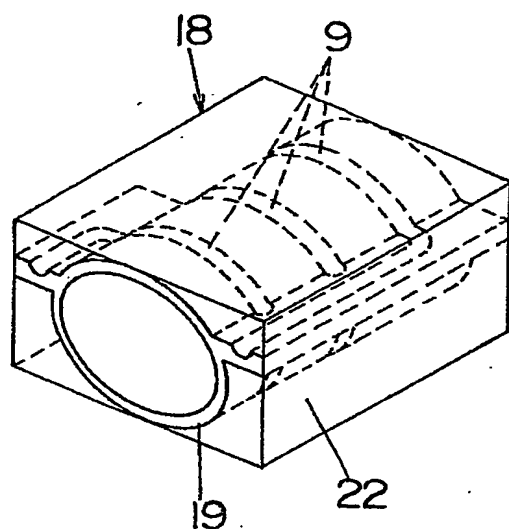
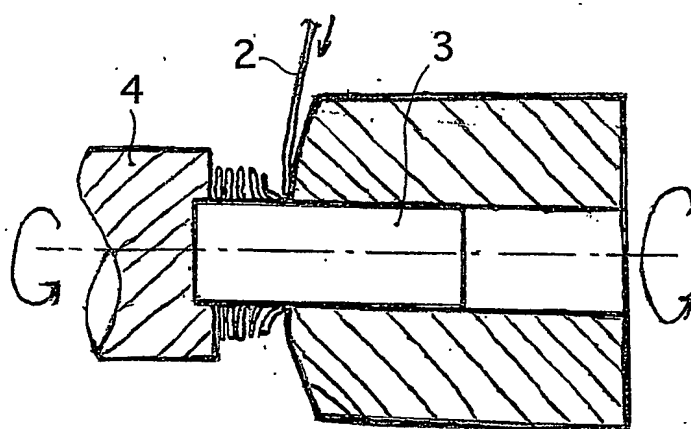


図 35



20/47

図 3 6

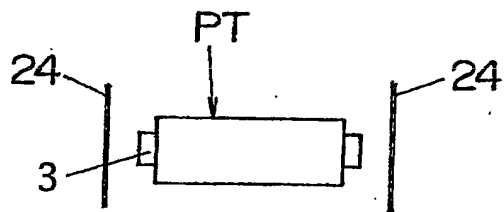


図 3 7

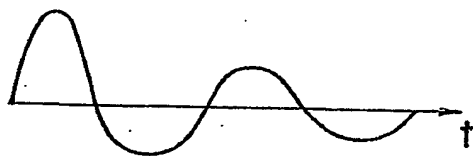
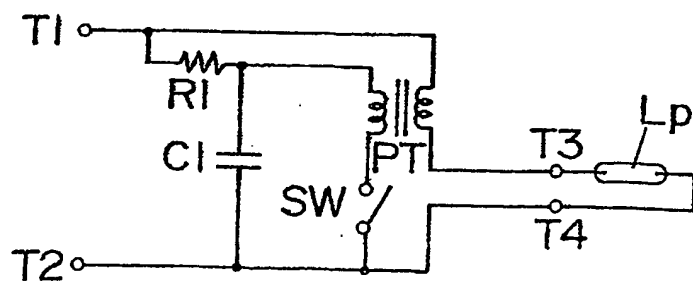


図 3 8



21 / 47

図 3 9

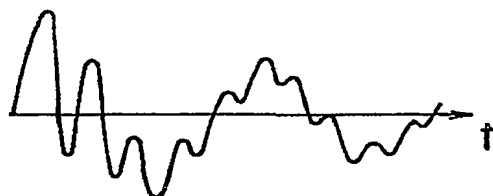


図 4 0

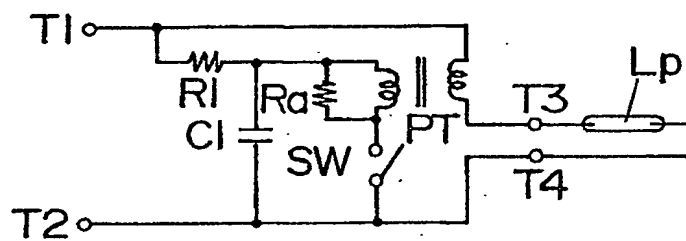
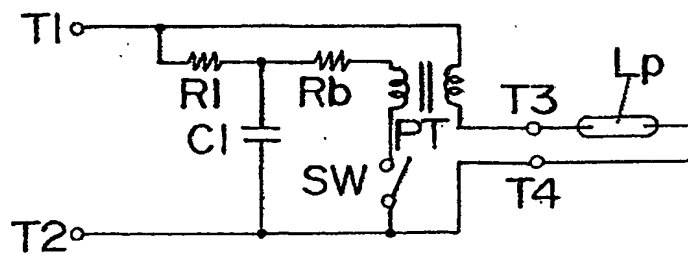
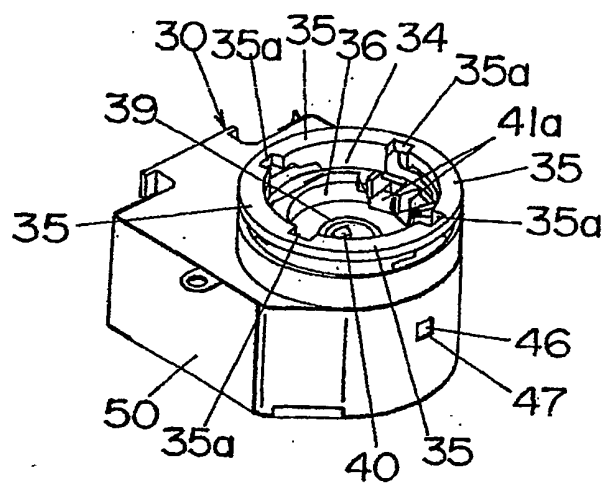


図 4 1



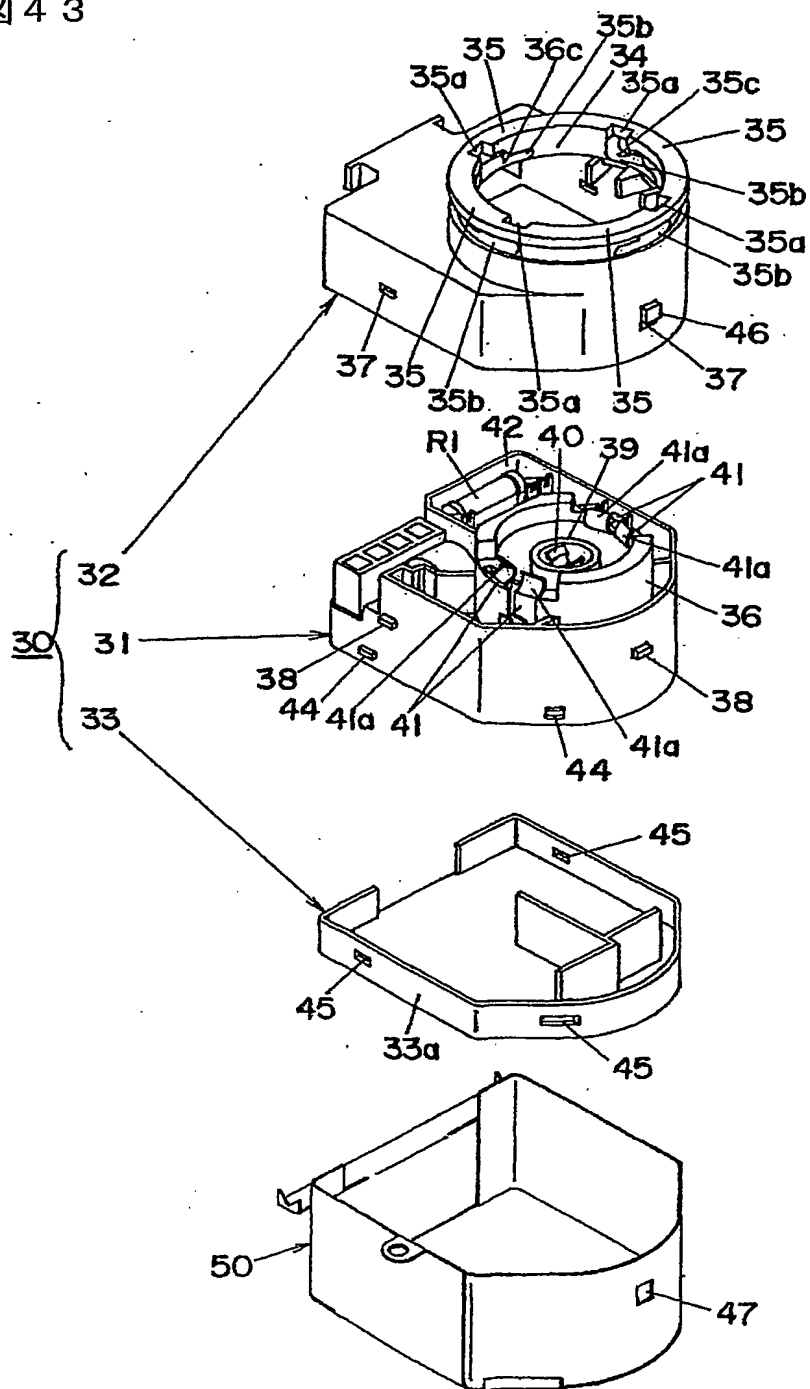
22 / 47

図 4 2



23 / 47

図 4 3



24 / 47

図 4 4

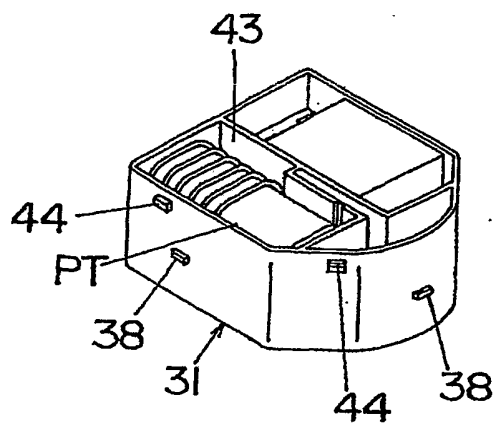
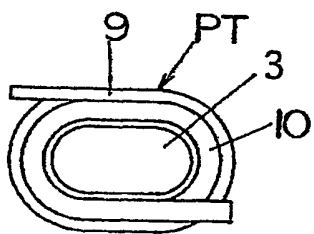
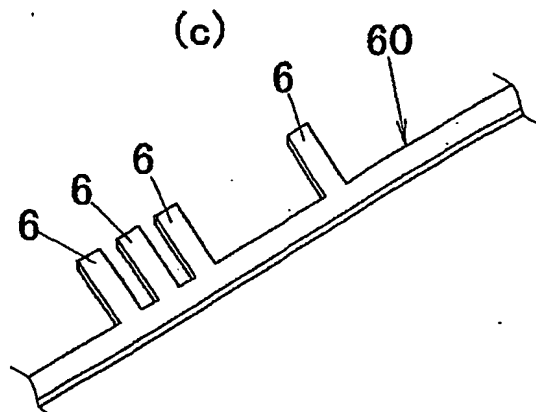
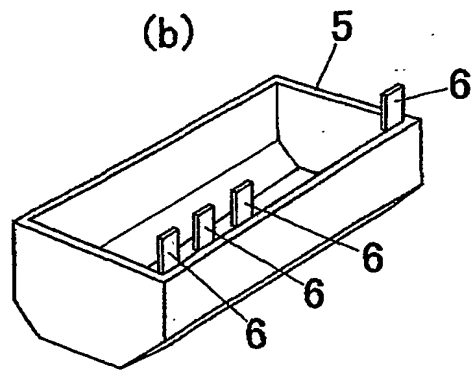
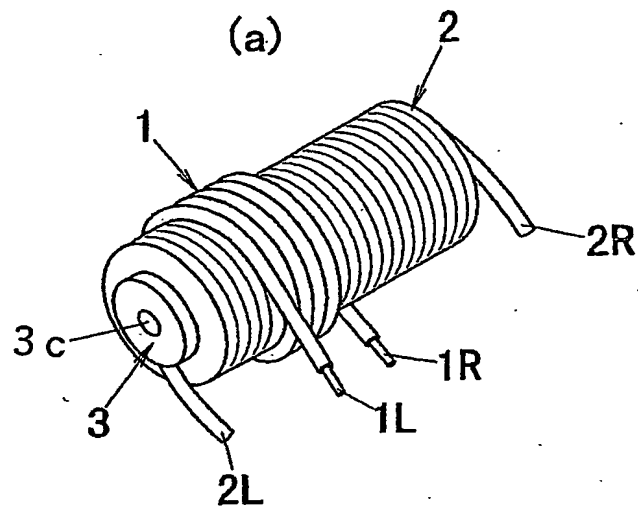


図 4 5



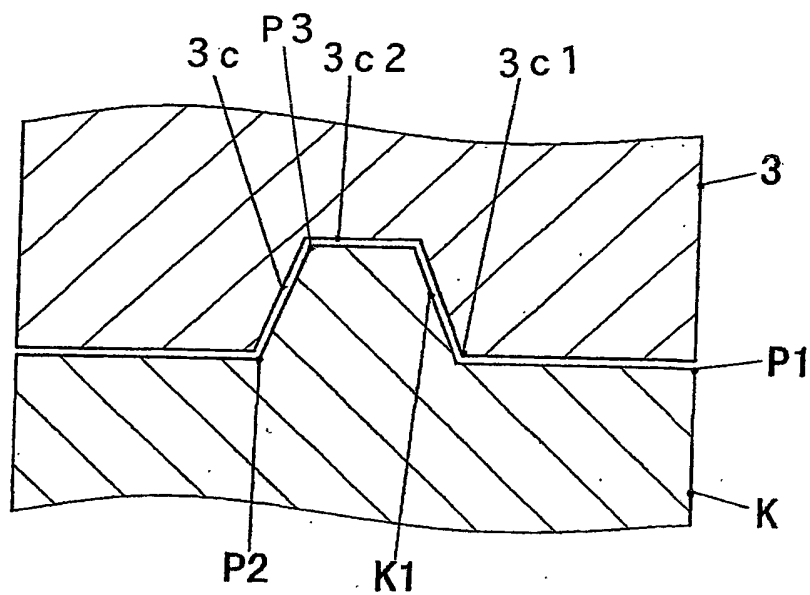
25 / 47

図 46



26 / 47

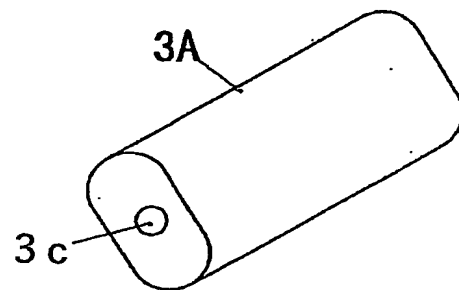
図 47



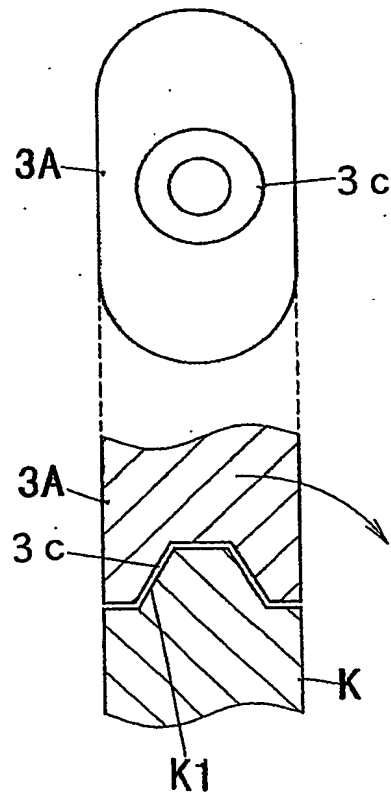
27/47

図 48

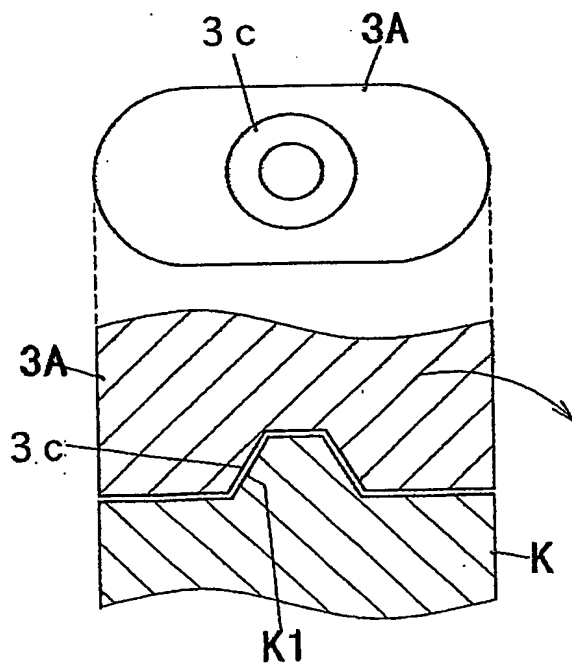
(a)



(c)

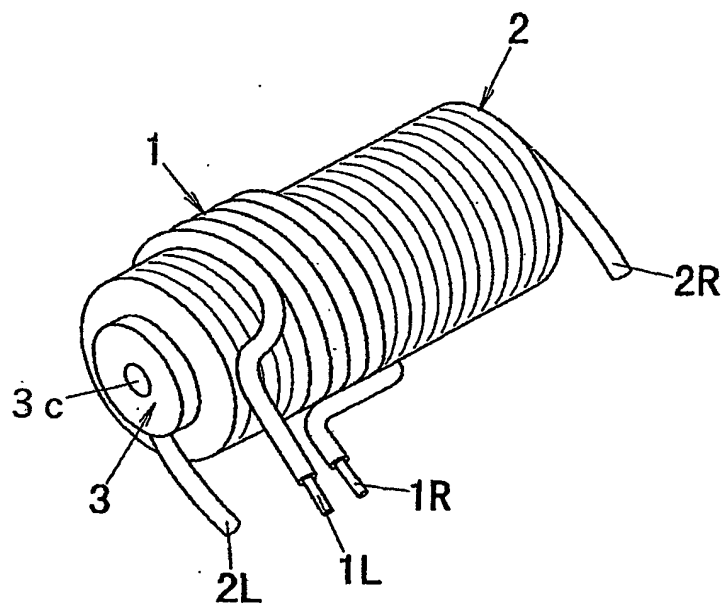


(b)



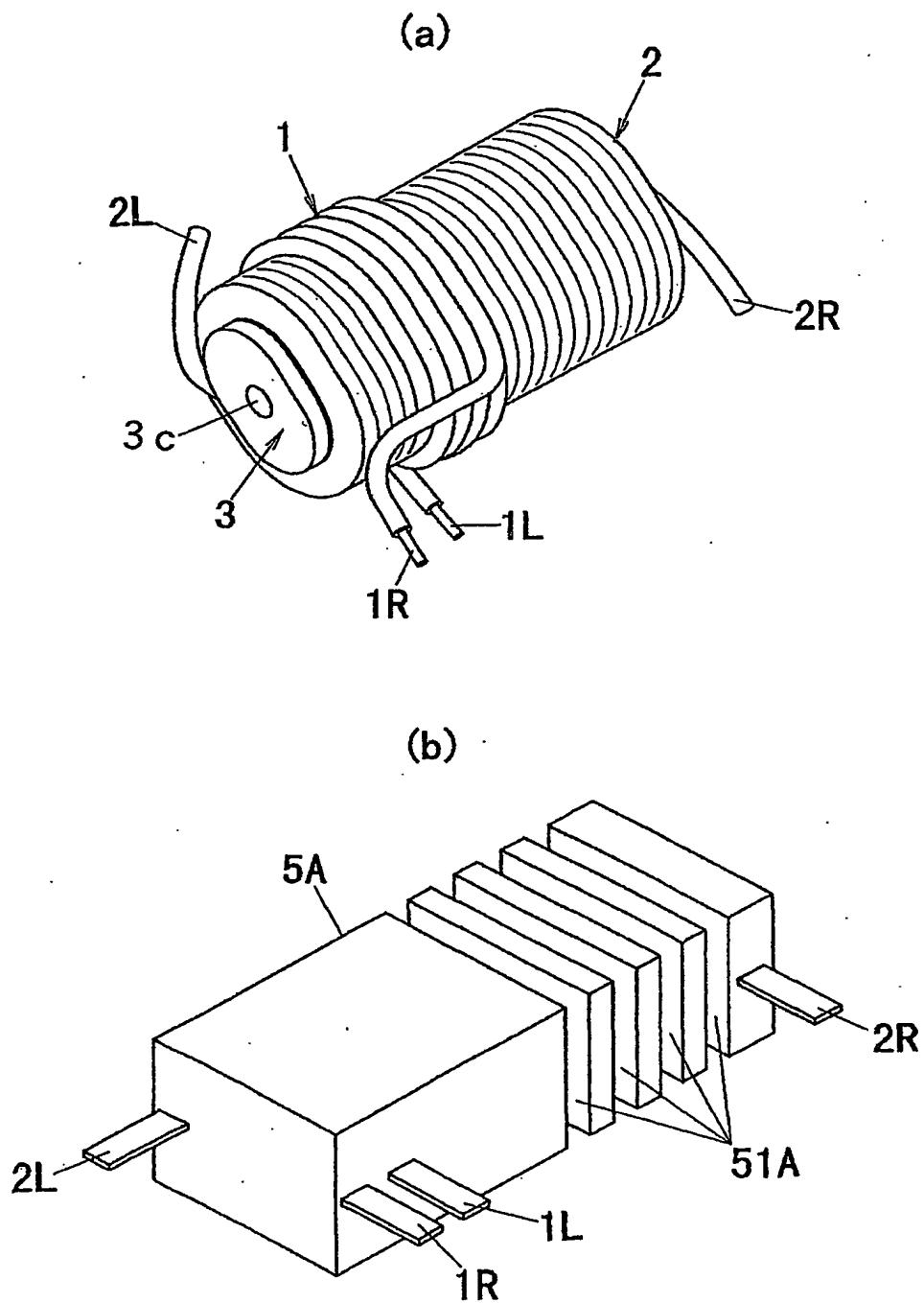
28 / 47

図 49



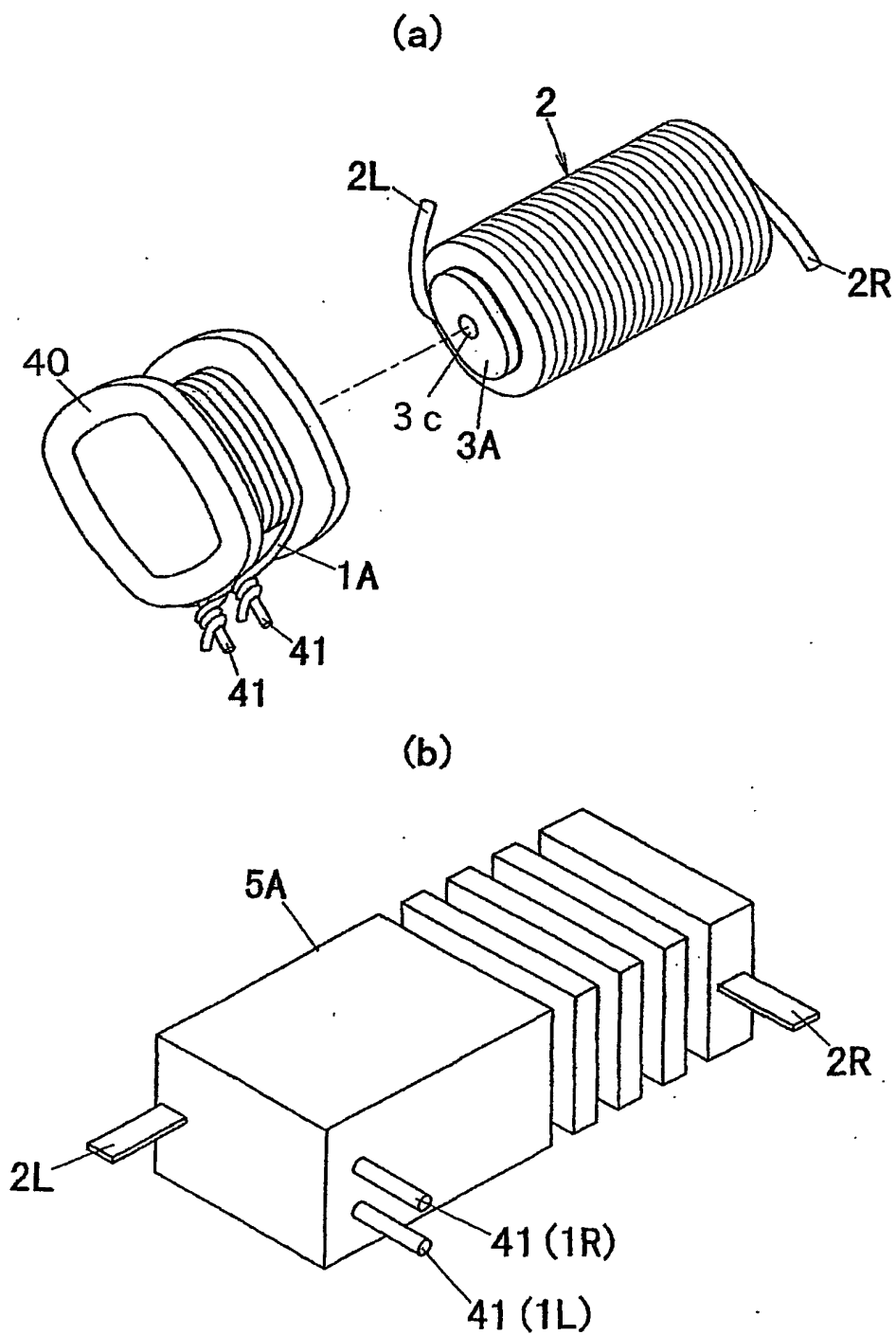
29/47

図 50



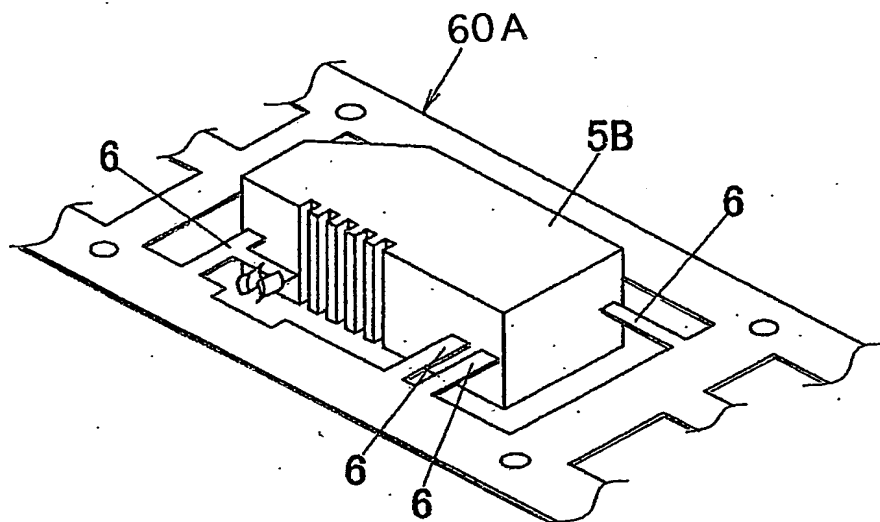
30 / 47

図 5 1



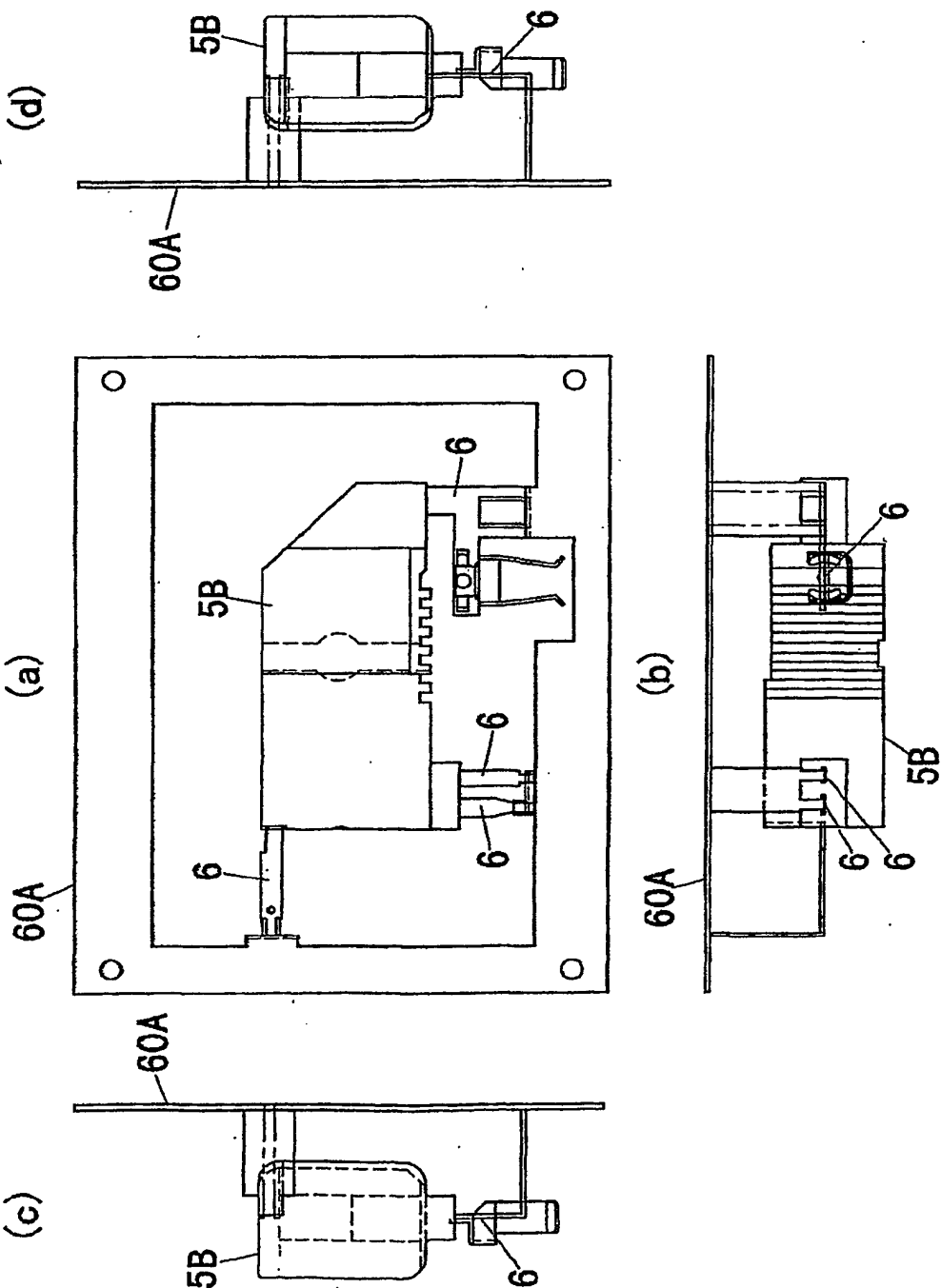
31 / 47

図 5 2



3 2 / 4 7

図 5 3



33/47

図 5 4

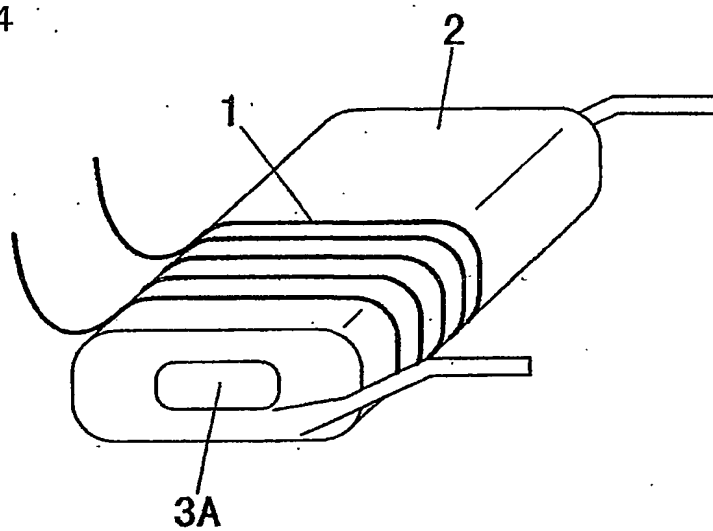
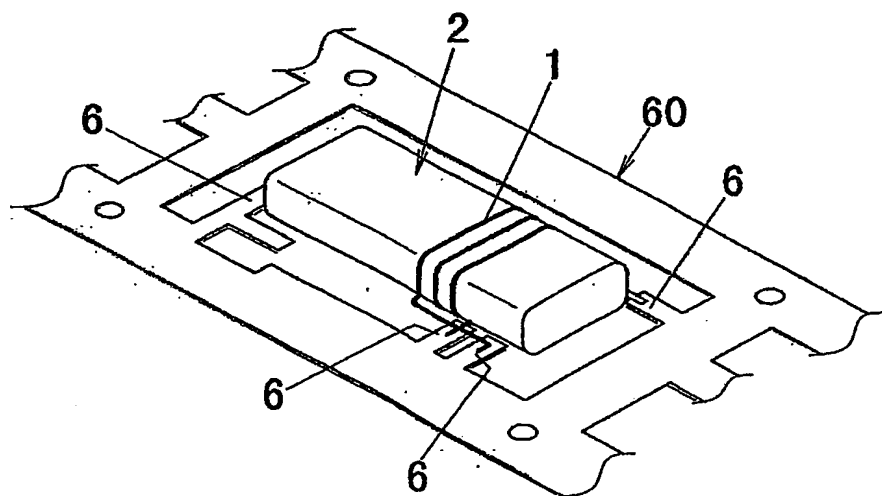
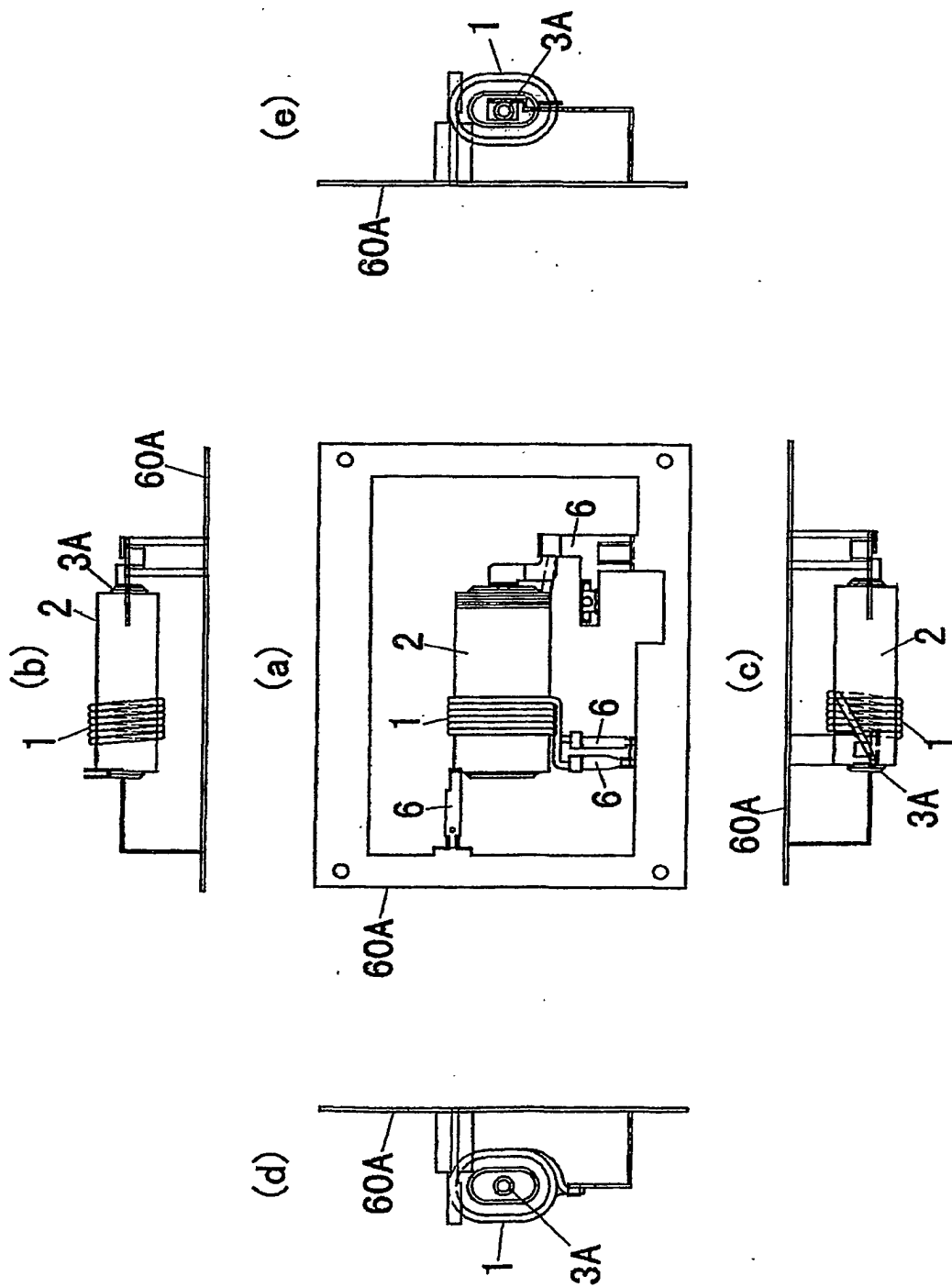


図 5 5



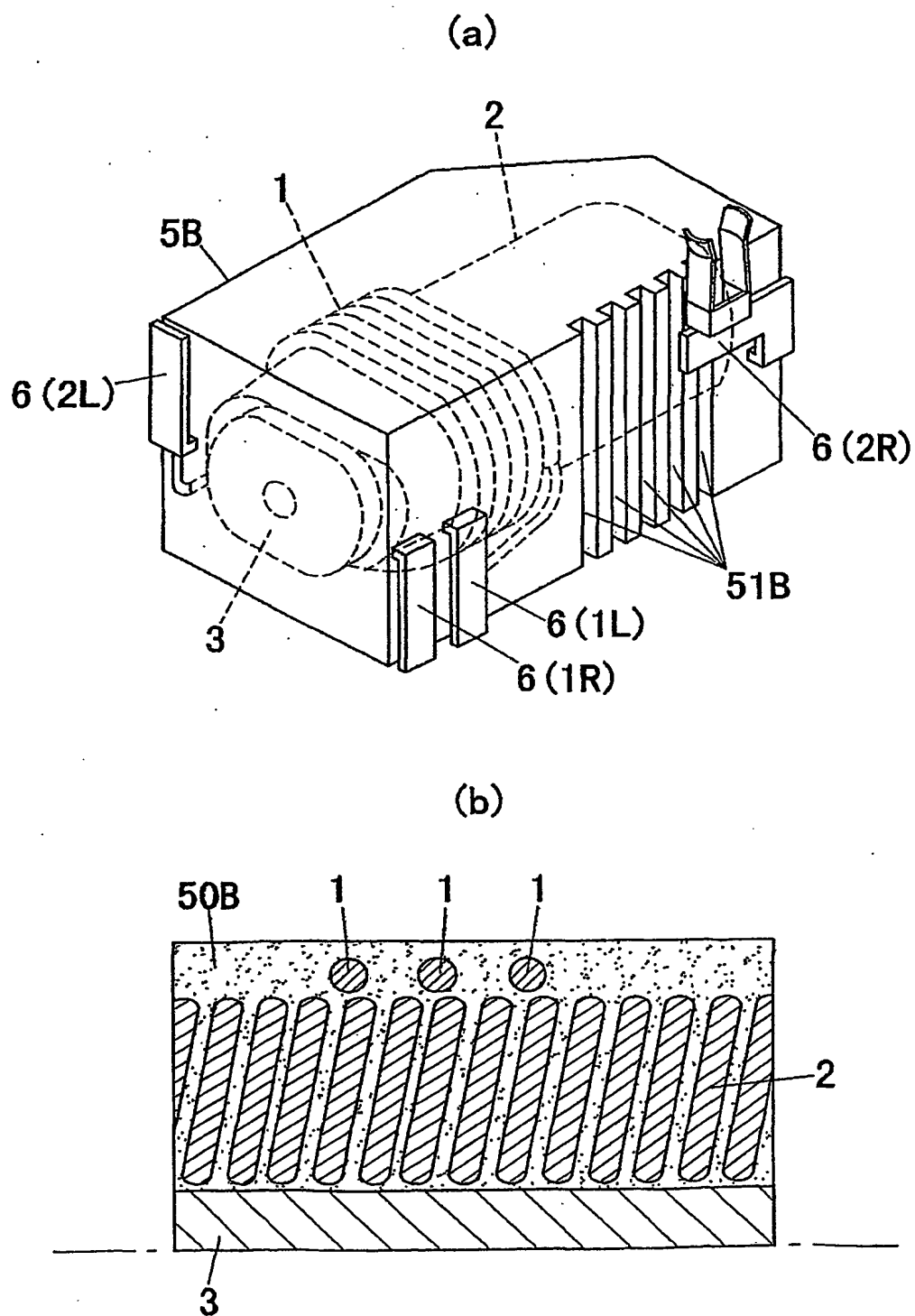
34 / 47

図 56



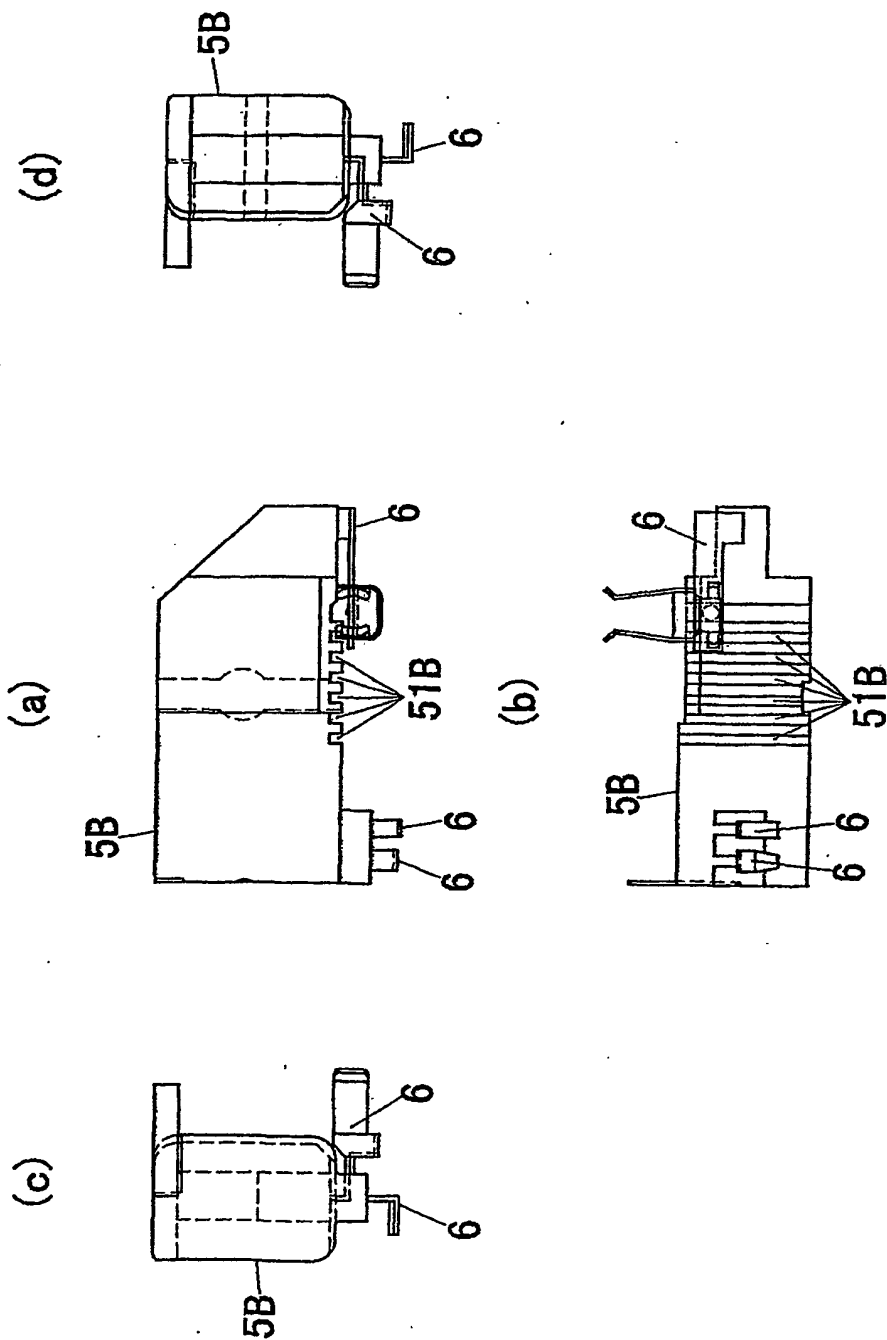
35/47

図 57



36 / 47

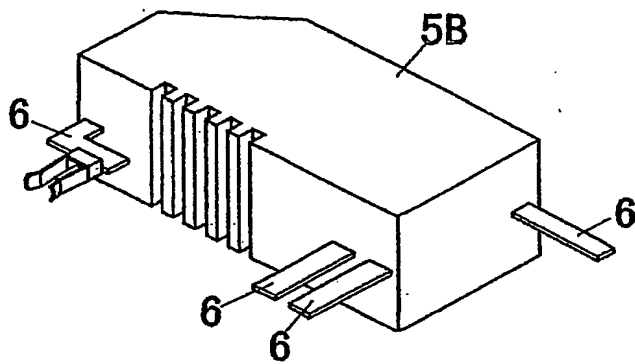
図 58



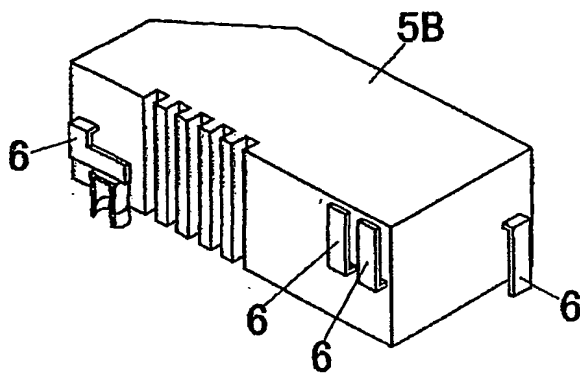
37 / 47

図 59

(a)

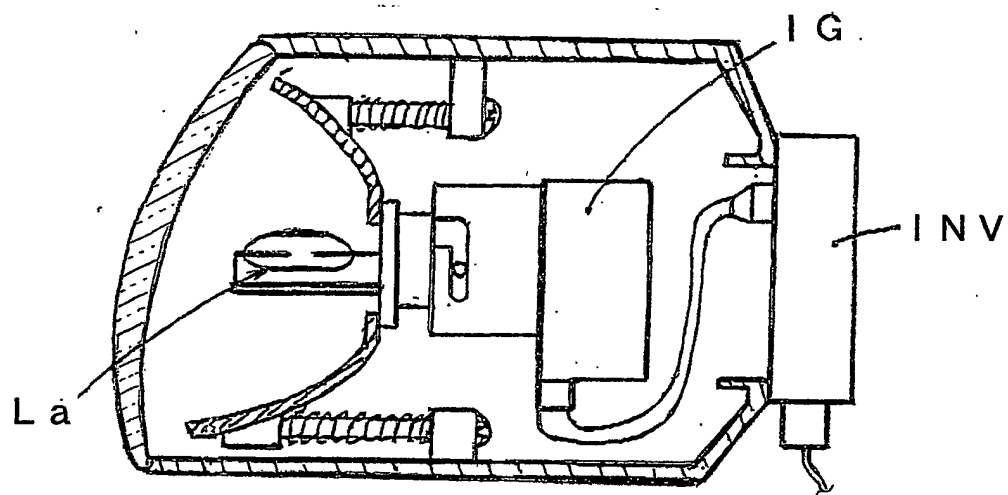


(b)



38 / 47

図 60



39/47

図 6 1

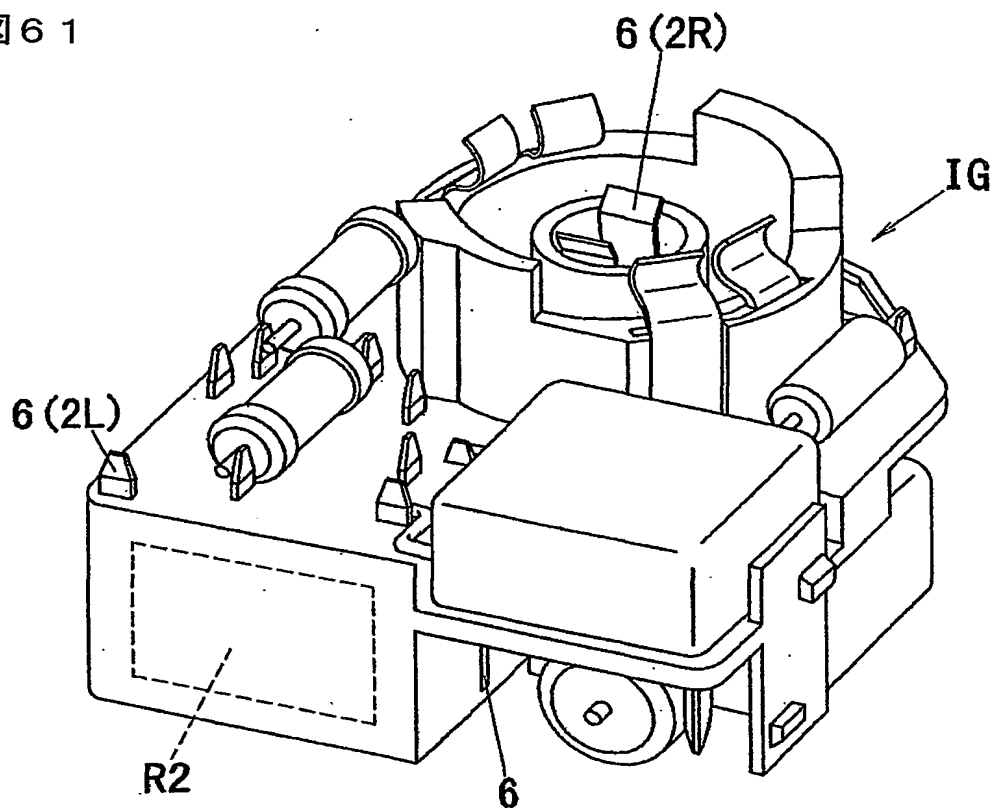
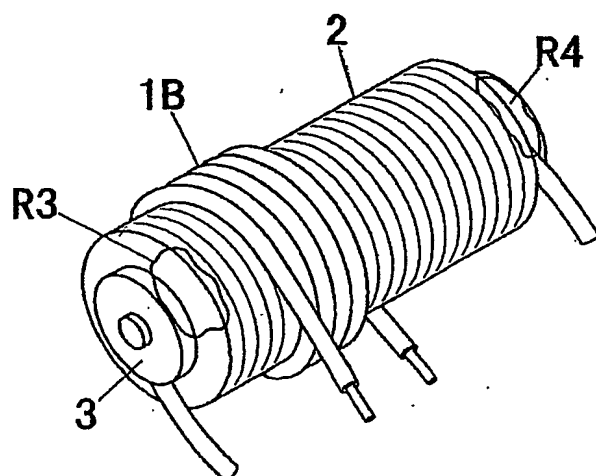


図 6 2



40 / 47

図 6 3

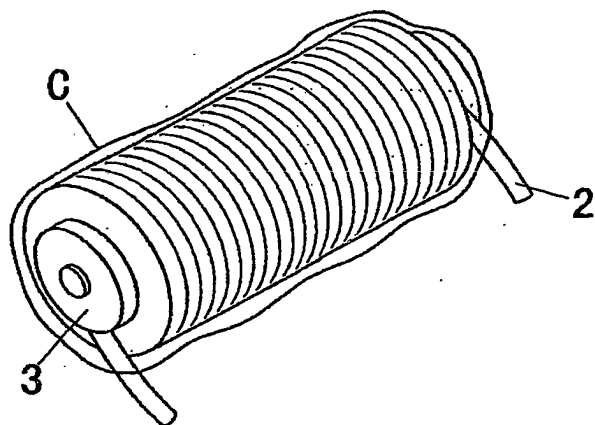
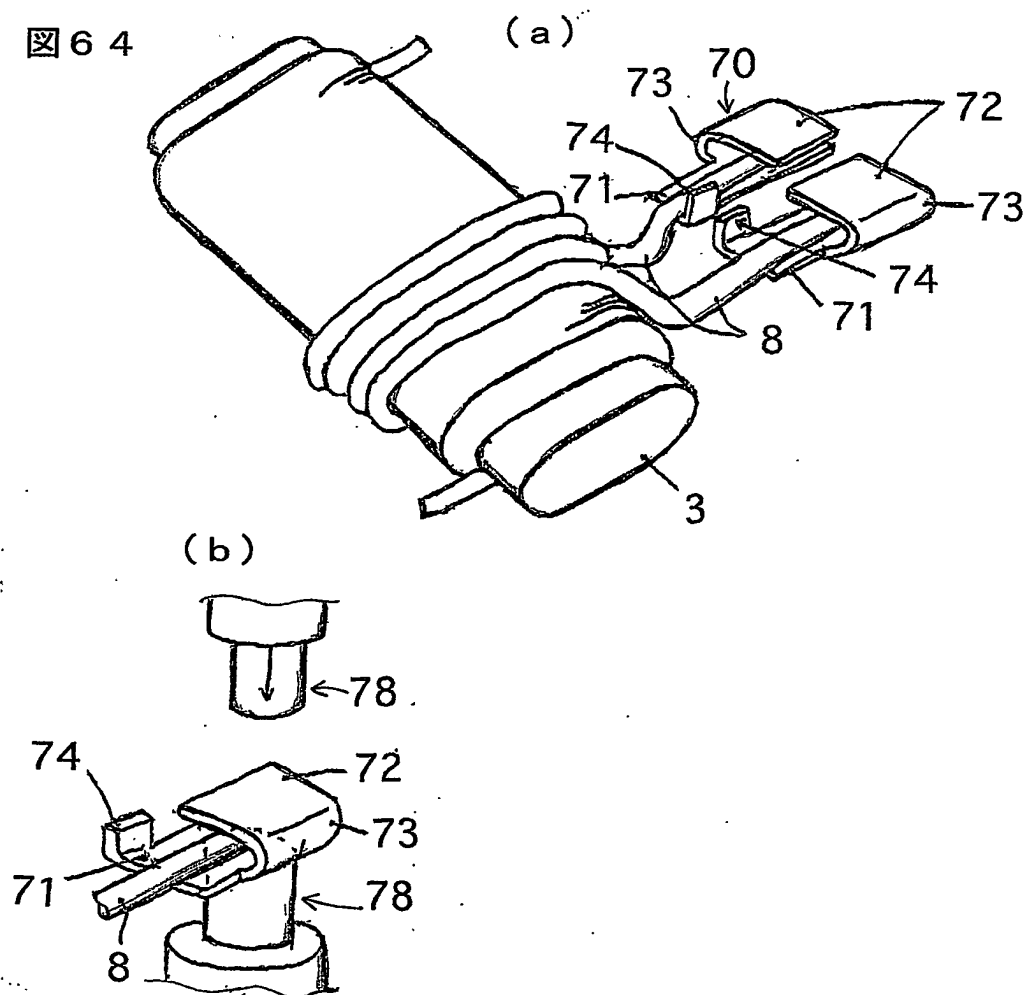


図 6 4



41 / 47

図 6 5

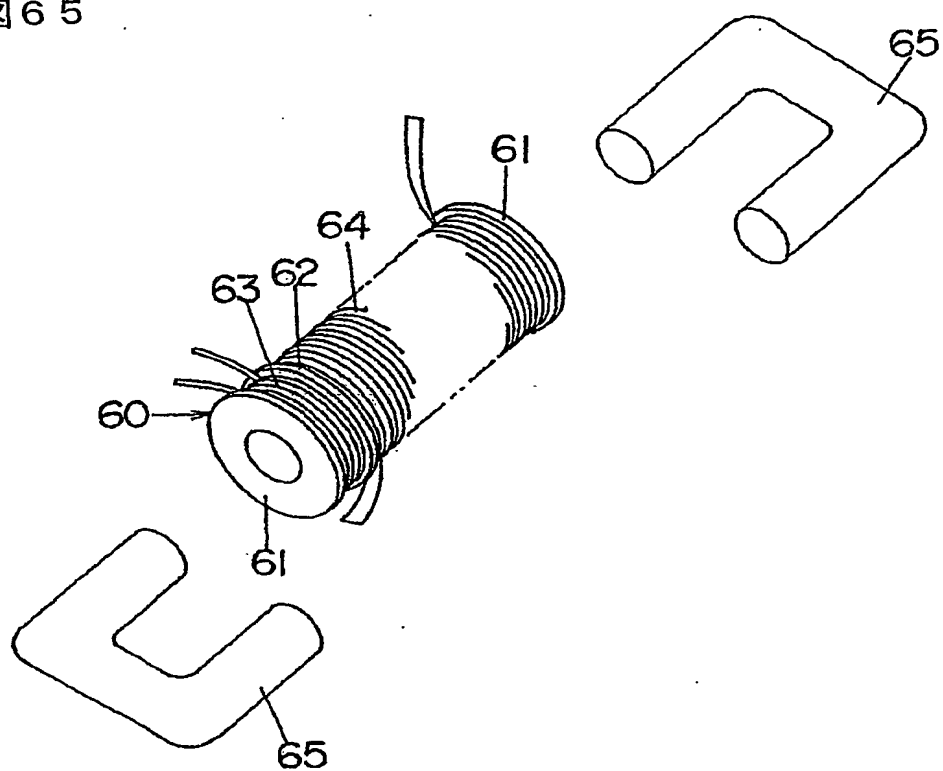
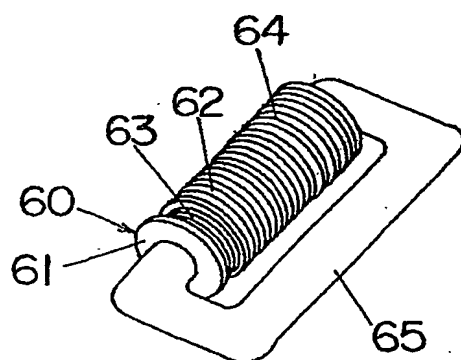


図 6 6



42 / 47

図 67

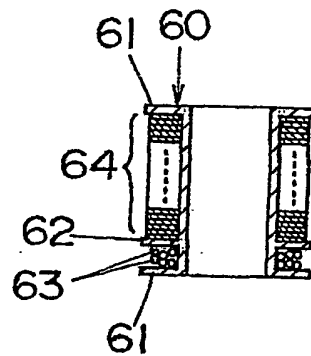
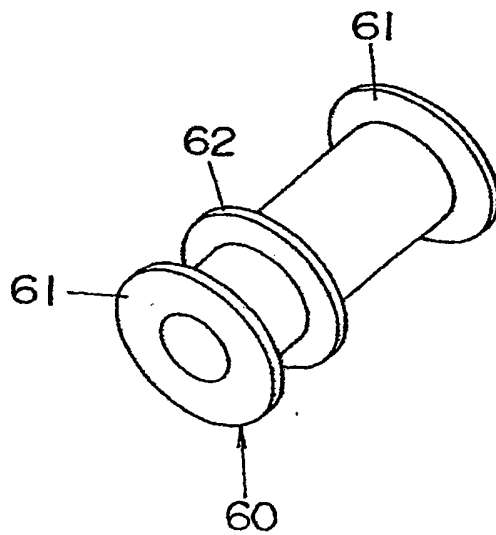


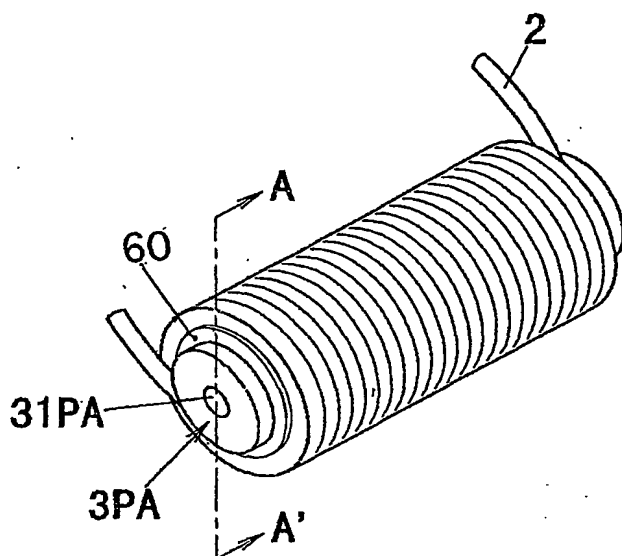
図 68



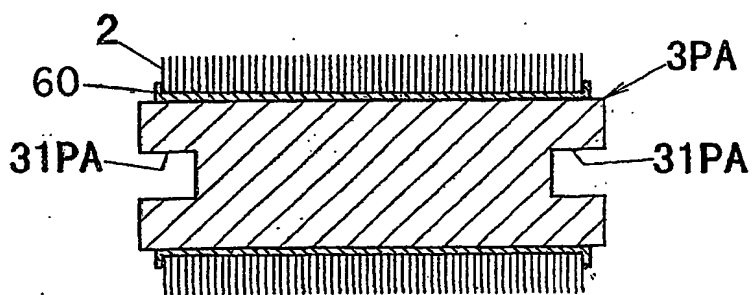
43/4.7

図 69

(a)

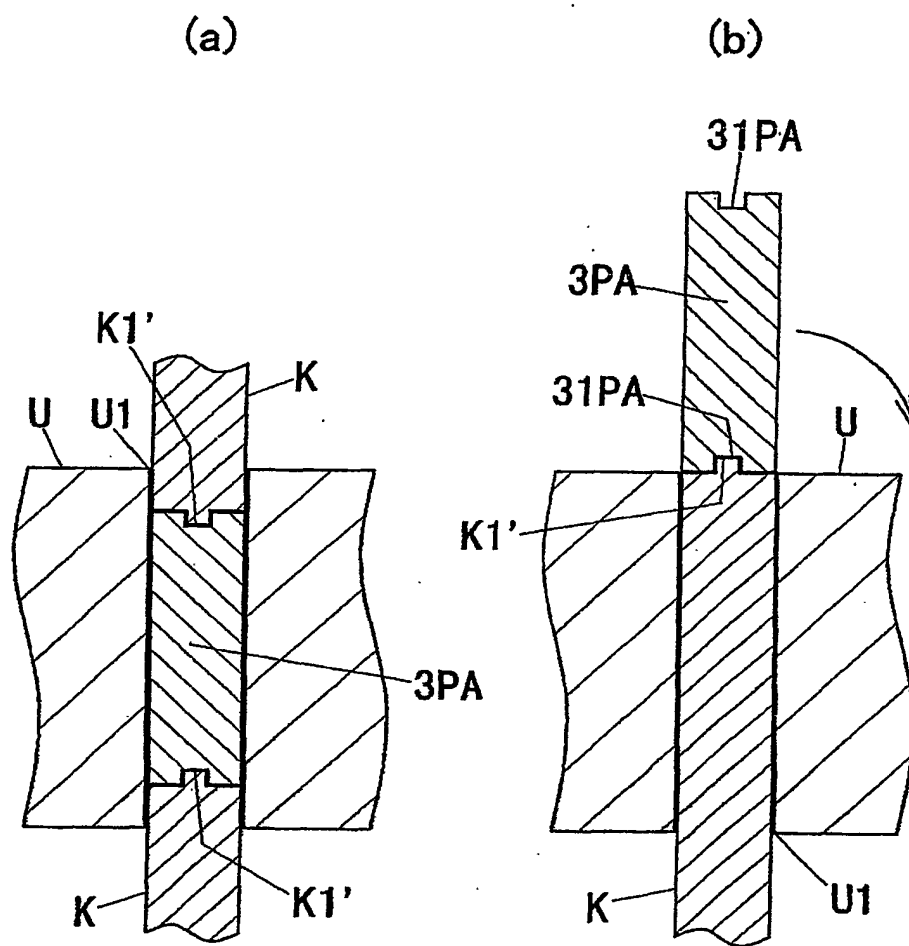


(b)



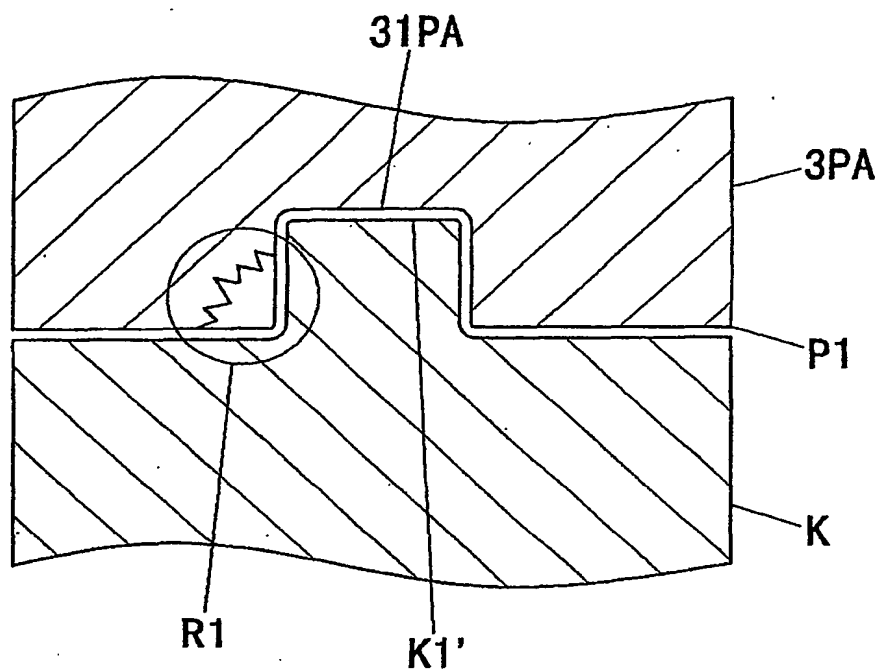
44 / 47

図 70



45 / 47

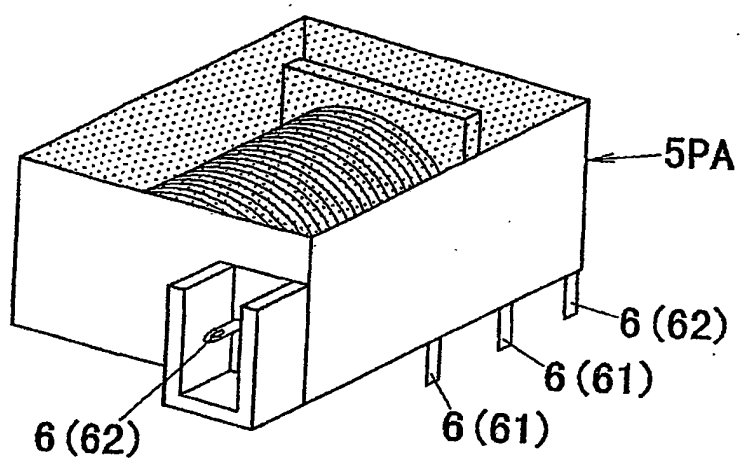
図 7 1



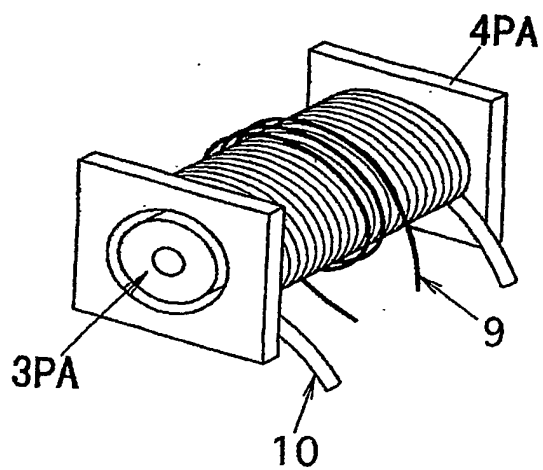
46 / 47

図 7 2

(a)

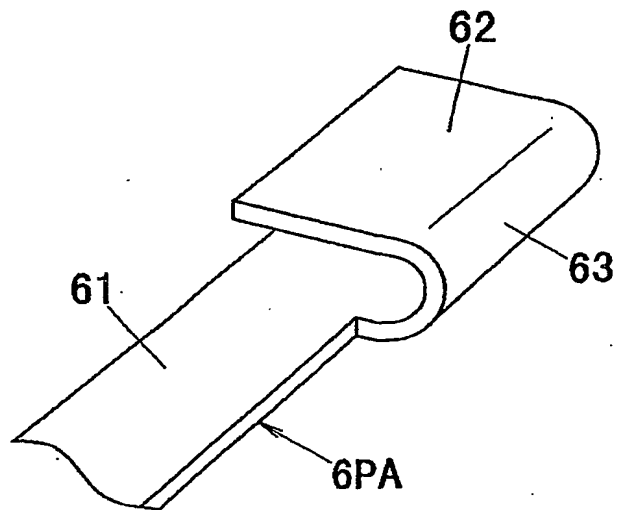


(b)



47 / 47

図 7 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01F 27/28, H05B 41/02, H05B 41/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01F 27/28, H05B 41/02, H05B 41/23

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched.

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-150266 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), Full text; all drawings	1-4, 6
Y	Full text; all drawings	14-32
A	Full text; all drawings (Family: none)	5, 7-13, 33
A	JP 2000-124040 A (Hitachi Ferrite Electronics, Ltd.), 28 April, 2000 (28.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7454/1984 (Laid-open No. 119708/1985), (Koike Denki Sangyo K.K.), 13 August, 1985 (13.08.85) (Family: none)	14, 15, 23-25
A	JP 5-109554 A (Nippon Denso Co., Ltd.), 30 April, 1993 (30.04.93), Full text; all drawings (Family: none)	16, 17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing
date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means

"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 December, 2001 (11.12.01)

Date of mailing of the international search report
18 December, 2001 (18.12.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08022

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-40629 A (Hanshin Electric Co., Ltd.), 08 February, 2000 (08.02.00), Full text; all drawings (Family: none)	18-22
Y	JP 2000-173840 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00), Full text; all drawings (Family: none)	18-22
Y	JP 11-114674 A (Denso Corporation), 27 April, 1999 (27.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	23-25
Y	JP 2-222509 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 05 September, 1990 (05.09.90), Full text; all drawings (Family: none)	26-28
Y	JP 11-297547 A (Toyo Denso Co., Ltd.), 29 October, 1999 (29.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	19,29-32
Y	JP 2000-36416 A (TDK Corporation), 02 February, 2000 (02.02.00), Full text; all drawings	32
A	Full text; all drawings (Family: none)	13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01F 27/28, H05B 41/02, H05B 41/23

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01F 27/28, H05B 41/02, H05B 41/23

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2000-150266 A (スタンレー電気株式会社) 30. 5月. 2000 (30. 05. 00) 全文、全図 全文、全図 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 6 14-32 5, 7-13, 33
A	JP 2000-124040 A (日立フェライト電子株式会社) 28. 4月. 2000 (28. 04. 00) 全文、全図 (ファミリーなし)	10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「Q」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「R」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 12. 01

国際調査報告の発送日

18.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

重田 尚郎



5R

9298

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願59-7454号(日本国実用新案登録出願公開60-119708号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(小池電器産業株式会社), 13. 8月. 1985 (13. 08. 85) 全文、全図(ファミリーなし)	14, 15, 23-25
A	JP 5-109554 A (日本電装株式会社) 30. 4月. 1993 (30. 04. 93) 全文、全図(ファミリーなし)	16, 17
Y	JP 2000-40629 A (阪神エレクトリック株式会社) 8. 2月. 2000 (08. 02. 00) 全文、全図(ファミリーなし)	18-22
Y	JP 2000-173840 A (株式会社豊田自動織機製作所) 23. 6月. 2000 (23. 06. 00) 全文、全図(ファミリーなし)	18-22
Y	JP 11-114674 A (株式会社デンソー) 27. 4月. 1999 (27. 04. 99) 全文、全図(ファミリーなし)	23-25
Y	JP 2-222509 A (松下電工株式会社) 5. 9月. 1990 (05. 09. 90) 全文、全図(ファミリーなし)	26-28
Y	JP 11-297547 A (東洋電装株式会社) 29. 10月. 1999 (29. 10. 99) 全文、全図(ファミリーなし)	19, 29-32
Y	JP 2000-36416 A (ティーディーケイ株式会社) 2. 2月. 2000 (02. 02. 00)	
Y	全文、全図	32
A	全文、全図 (ファミリーなし)	13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)